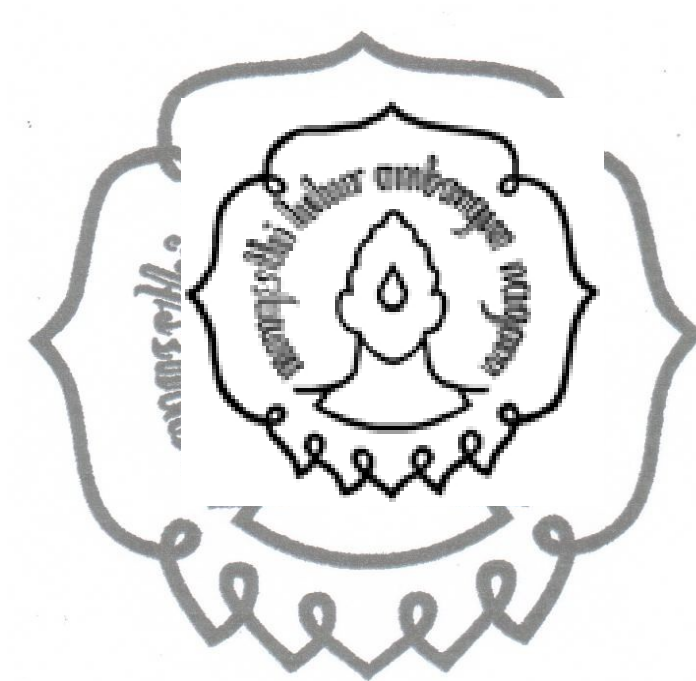


**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN TIPE JIGSAW TERHADAP  
HASIL BELAJAR FISIKA DENGAN MEMPERHATIKAN  
MINAT BELAJAR SISWA KELAS X SMA  
NEGERI 1 KARANGPANDAN**



**Skripsi**

**Oleh:**

**Bramasto Adhi Sasongko  
NIM K 2304018**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2010**

*commit to user*

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN TIPE JIGSAW TERHADAP  
HASIL BELAJAR FISIKA DENGAN MEMPERHATIKAN  
MINAT BELAJAR SISWA KELAS X SMA  
NEGERI 1 KARANGPANDAN**



**Skripsi**

Ditulis dan Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam Mendapatkan  
Gelar Sarjana Pendidikan Program Pendidikan Fisika Jurusan P. MIPA

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2010**

*commit to user*

### PERSETUJUAN

Skripsi ini telah di setujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Pendidikan Fisika Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.



Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I;

Pembimbing II;

Drs. Darianto  
NIP. 19460809 198303 1 001

Dwi Teguh R, S.Si, M.Si  
NIP.19680403 199802 1 001

**PENGESAHAN**

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Pendidikan Fisika Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Hari :

Tanggal :

Tim Penguji Skripsi:

	Nama Terang	Tanda Tangan
Ketua	: Dra. Rini Budiharti, M.Pd	( )
Sekretaris	: Ahmad Fauzi, S.Pd. M.Pd	( )
Penguji I	: Daru Wahyuningsih, S.Si, M.Pd	( )
Penguji II	: Dwi Teguh R, S.Si, M.Si	( )

Disahkan oleh

Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Dekan

Prof. Dr.H.M. Furqon Hidayatullah, M.Pd

NIP. 1960072719802 1 001

*commit to user*

## ABSTRAK

Bramasto Adhi Sasongko. **EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN TIPE JIGSAW TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA DENGAN MEMPERHATIKAN MINAT BELAJAR SISWA TAHUN AJARAN 2009/2010**. Skripsi, Surakarta, Fakultas keguruan dan ilmu Pendidikan, Universitas sebelas Maret Surakarta, 2009.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya: (1) perbedaan pengaruh antara penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) terhadap kemampuan kognitif fisika siswa; (2) Perbedaan pengaruh antara minat belajar siswa kategori tinggi, kategori sedang, dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif fisika siswa; (3) Interaksi antara pengaruh penggunaan model pembelajaran dan minat belajar siswa terhadap kemampuan kognitif fisika siswa.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X semester genap, SMA Negeri 1 Karangpandan, Tahun Ajaran 2008/2009. Pengambilan sampel dilakukan secara *Cluster Random Sampling*, dimana sampel yang digunakan adalah dua kelas, satu kelas sebagai kelas eksperimen yaitu kelas X-8 dengan jumlah siswa 40 orang, dan satu kelas sebagai kelas kontrol yaitu kelas X-6 dengan jumlah siswa 40 orang. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan teknik dokumentasi, teknik angket, dan teknik tes. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis variansi dua jalan dengan frekuensi sel sama dan uji lanjut yang dilakukan adalah uji *Scheffe*.

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa: (1) Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa. ( $F_{\text{obs}} > F_{\text{tab}}$  yaitu  $4,753 > 3,972$ ). (2) Ada perbedaan pengaruh antara minat belajar Fisika siswa kategori tinggi, kategori sedang, dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa. ( $F_{\text{obs}} > F_{\text{tab}}$  yaitu  $6,420 > 3,122$ ). (3) Tidak ada interaksi antara pengaruh penggunaan model pembelajaran dan minat belajar Fisika siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa. ( $F_{\text{obs}} < F_{\text{tab}}$  yaitu  $0,368 < 3,122$ )

## ABSTRACT

Adhi Bramasto Sasongko. **EFFECTIVENESS OF LEARNING THE TYPE OF STUDY RESULTS JIGSAW PHYSICS OF THE INTERESTS OF THE ACADEMIC YEAR STUDENT LEARNING 2009/2010**. Thesis, Surakarta, Faculty of Teacher Training and Education, University Sebelas Maret, Surakarta 2009.

The purposes of this research to know there are or there are not: (1) The difference of influence between using cooperative learning model of Jigsaw type with the conventional learning model (lecture) on the cognitive abilities of students of physics, (2) The differences influence students interest in the high category, the category of medium and low categories on the ability cognitive physics students, (3) The interaction effect between using of models of learning and interest in learning physics students to the cognitive abilities of students.

The research population was all students of X class of even semester, SMA Negeri 1 Karangpandan, Academic Year 2008/2009. Sampling done in Cluster Random Sampling, where the samples used were two classes, one class as an experimental class of the class X-8 with the number of students 40 people, and one class as the control class is the class X-6 with the number of students 40 people. Technique of data collecting is done by the method of documentation, methods of questionnaire, and testing methods. Analysis of the data in this research using two-way analysis of variance with equal cell frequencies and further tests conducted Scheffe test.

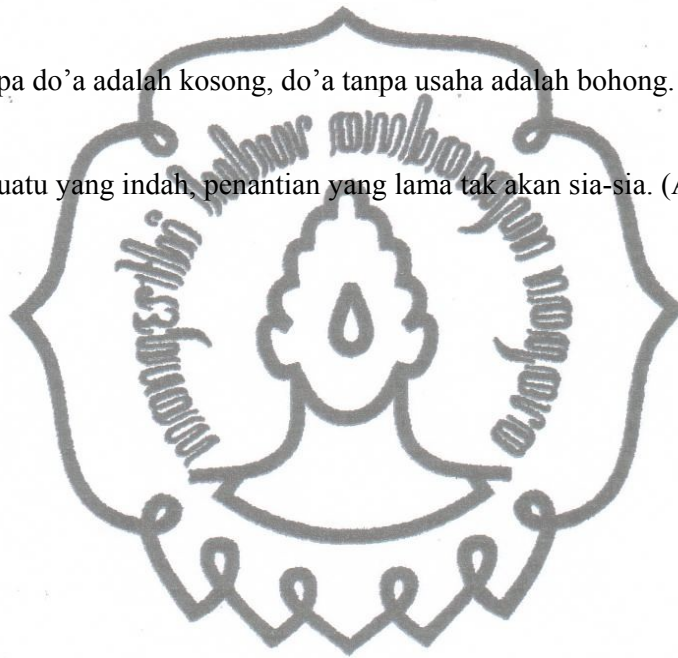
From the research, it can be concluded that: (1) Physics students cognitive ability that was subjected cooperative learning model of Jigsaw type is better than the cognitive abilities of students learning physics using conventional model ( $F_{obs} > F_{tab}$  ie  $4.753 > 3.972$ ), (2) Interest in learning Physics students' high category, the category of medium and low category have an influence on student learning outcomes Physics ( $F_{obs} > F_{tab}$  ie  $6.420 > 3.122$ ), (3) There is no interaction between models of learning and interest in learning to cognitive ability physics students ( $F_{obs} < F_{tab}$  yaitu  $0,368 < 3,122$ ).

## MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan), kerjakan dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. (Qs.Insyirah : 6-7)

Usaha tanpa do'a adalah kosong, do'a tanpa usaha adalah bohong. (Anonim)

Untuk sesuatu yang indah, penantian yang lama tak akan sia-sia. (Anonim)





## PERSEMBAHAN



Skripsi ini dipersembahkan kepada:

- Ibu dan Bapak.
- Istri dan anakku.
- Sahabat-sahabat Fisika 2004.
- Pembaca yang budiman.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga atas kehendak-Nya penulisan skripsi ini dapat diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Banyak hambatan yang menimbulkan kesulitan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak akhirnya kesulitan yang timbul dapat teratasi. Untuk itu atas segala bentuk bantuannya, penulis sampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr.H.M. Furqon Hidayatullah, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ibu Dra. Kus Sri Martini, M.Si, selaku Ketua Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ibu Dra. Rini Budiharti, M.Pd, selaku Ketua Program Fisika Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan sekaligus sebagai pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan selama menempuh studi.
4. Bapak Drs. Sutadi Waskito, M.Pd, selaku Koordinator Skripsi Program Fisika Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
5. Bapak Drs. Darianto, selaku pembimbing I Skripsi yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan makalah Skripsi ini.
6. Bapak Dwi Teguh Raharjo, S.Si, M.Si, selaku pembimbing II Skripsi yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan makalah Skripsi ini.
7. Bapak Drs. Amin Soeryadi, selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Karangpandan yang telah memberikan ijin *try out* dan penelitian.
8. Bapak Widodo, S.Pd, selaku guru Fisika SMA Negeri 1 Karangpandan yang telah memberi bantuan selama penelitian.
9. Widi Prasetyantari selaku istri tercinta yang selalu mendukung dan membantu setiap langkah sehingga penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan.

*commit to user*

10. Berbagai pihak yang tidak mungkin disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Namun demikian, penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan juga dunia pragmatika.

Surakarta, April 2010



Penulis

## DAFTAR ISI

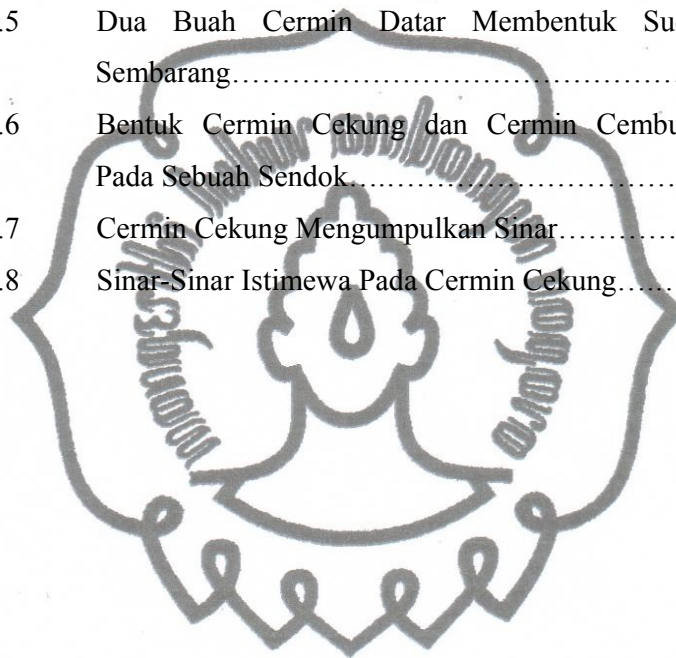
HALAMAN JUDUL .....	
HALAMAN PENGANTAR .....	
HALAMAN PERSETUJUAN .....	
HALAMAN PENGESAHAN .....	
HALAMAN ABSTRAK .....	
HALAMAN MOTTO .....	
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	
KATA PENGANTAR .....	
DAFTAR ISI .....	
DAFTAR TABEL .....	
DAFTAR GAMBAR .....	
DAFTAR LAMPIRAN .....	
<b>BAB I     PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	
B. Identifikasi Masalah .....	
C. Pembatasan Masalah .....	
D. Perumusan Masalah .....	
E. Tujuan Penelitian .....	
F. Manfaat Penelitian .....	
<b>BAB II    LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	
1. Pengertian Belajar .....	
2. Minat Belajar .....	
a. Pengertian Minat .....	
b. Pengertian Minat Belajar .....	
c. Aspek-Aspek Minat .....	
3. Teori Belajar .....	
a. Teori Gestalt .....	
b. Teori Belajar " <i>Cognitive Developmental</i> " .....	

	c. Teori Belajar Ausubel.....
4.	Tujuan Belajar.....
5.	Pembelajaran Fisika.....
	a. Hakikat Fisika.....
	b. Fungsi Dan Tujuan Pembelajaran Fisika Di SMA.....
6.	Kemampuan Kognitif.....
7.	Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw.....
	a. Belajar Dan Pembelajaran.....
	b. Metode Pembelajaran.....
	c. Metode Konvensional.....
	d. Pembelajaran Kooperatif.....
	e. Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> .....
8.	Materi Optika Geometris di SMA.....
B.	Kerangka Berpikir.....
C.	Perumusan Hipotesis.....
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....
A.	Tempat dan Waktu Penelitian.....
B.	Metode Penelitian.....
C.	Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel.....
D.	Variabel Penelitian.....
E.	Teknik Pengumpulan Data.....
	1. Metode Dokumentasi.....
	2. Metode Angket.....
F.	Teknik Analisa Data.....
	1. Uji Kesetimbangan.....
	2. Uji Normalitas.....
	3. Uji Homogenitas.....
	4. Pengujian Hipotesis.....
	5. Uji Lajut Anava.....
BAB IV	HASIL PENELITIAN.....
A.	Deskripsi Data.....

	1. Data Hasil Uji Coba Instrumen.....
	2. Data Skor Minat Belajar Siswa.....
	3. Data Hasil Belajr Siswa.....
	B. Pengujian Persyaratan Analisis.....
	1. Pengujian Persyaratan Eksperiment.....
	2. Pengujian Persyaratan Analisis.....
	C. Hasil Pengujian Hipotesis Penelitian.....
	D. Hasil Pembahasan Analisis Data.....
	1. Hipotesis Pertama.....
	2. Hipotesis Kedua.....
	3. Hipotesis Ketiga.....
	E. Uji Lanjut Pasca Anava.....
BAB V	SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN.....
	A. Simpulan.....
	B. Implikasi.....
	1. Implikasi Teoritis.....
	2. Implikasi Praktis.....
	C. Saran.....
	DAFTAR PUSTAKA.....
	LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2.1. Skema Model Pembelajaran <i>Jigsaw</i> .....	25
Gambar 2.2. Skema Hukum Pemantulan Sempurna.....	26
Gambar 2.3. Pemantulan Bayangan Pada Cermin Datar.....	27
Gambar 2.4. Pembentukan Bayangan Pada .....	27
Gambar 2.5. Dua Buah Cermin Datar Membentuk Sudut Sembarang.....	27
Gambar 2.6. Bentuk Cermin Cekung dan Cermin Cembung Pada Sebuah Sendok.....	28
Gambar 2.7. Cermin Cekung Mengumpulkan Sinar.....	28
Gambar 2.8. Sinar-Sinar Istimewa Pada Cermin Cekung.....	29



Gambar 2.9	Bayangan-Bayangan Benda Pada Cermin Cekung..	29
Gambar 2.10	Cermin Cembung.....	31
Gambar 2.11	Sinar-Sinar Istimewa Pada Cermin Cembung.....	32
Gambar 2.12	Melukis Bayangan Benda Yang Dibentuk Oleh Cermin Cembung.....	32
Gambar 2. 13	Pembiasan Dan Pemantulan Pada Bidang Batas Dua Medium.....	33
Gambar 2.14	Pembiasan Cahaya.....	34
Gambar 2.15	Skema Penentuan Indeks Bias Relatif.....	35
Gambar 2.16	Rambatan Cahaya Dari Optik Rapat Ke Optik Renggang.....	36
Gambar 2.17	Skema Pembiasan Cahaya Pada Kaca Planparalel..	37
Gambar 2.18	Pembiasan Pada Bidang Lengkung.....	37
Gambar 2.19	Pembiasan Pada Bidang Datar.....	38
Gambar 2.20	Lensa Cembung Memfokuskan Berkas Sinar Yang Sejajar Sumbu Utama.....	39
Gambar 2.21	Sinar-Sinar Istimewa Pada Lensa Cembung.....	39
Gambar 2.22	Pembentukan Bayangan Benda Pada Lensa Cembung.....	40
Gambar 2.23	Lensa Cekung Memencarkan Berkas Sinar Yang Sejajar Sumbu Utama.....	40
Gambar 2.24	Sinar-Sinar Istimewa Pada Lensa Cekung.....	41
Gambar 2.25.a	Pembentukan Bayangan Benda Pada Lensa Cekung.....	41
Gambar 2.25.b	Bayangan Nyata Yang Dibentuk Oleh Lensa Cekung Dari Benda Maya Yang Dihasilkan Dari Bayangan Nyata Lensa Cembung.....	42
Gambar 2.26	Besaran-Besaran Pada Lensa Tipis.....	43
Gambar 2.27	Pembentukan Bayangan Pada Susunan Lensa.....	44
Gambar 2.28	Lensa Gabungan.....	45
Gambar 2.29	Kamera Auto Fokus.....	46

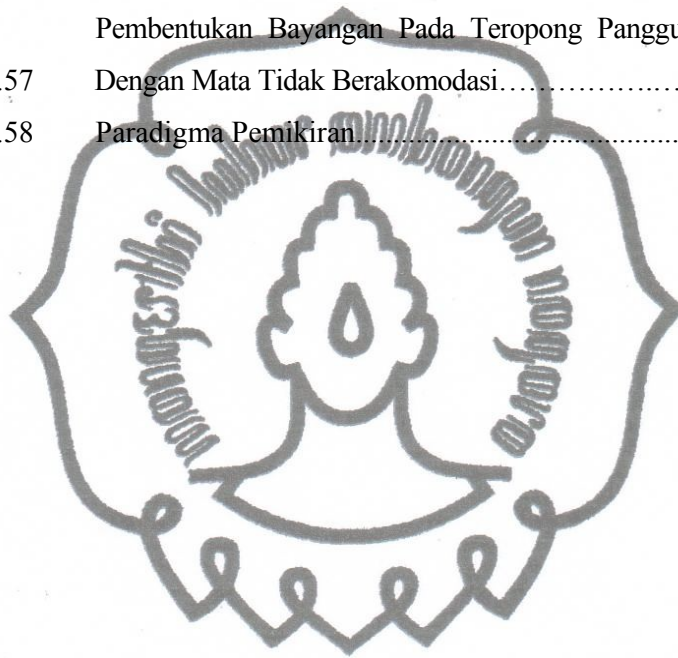
*commit to user*



Gambar 2.30	Diagram Mata Manusia.....	49
Gambar 2.31	Skema Mata Miopi.....	49
Gambar 2.32	Skema Mata Hipermetropi.....	50
Gambar 2.33	Bentuk Pupil Pada Saat Menanggapi Rangsangan Cahaya.....	52
Gambar 2.34	Diagram Bentuk Bayangan Pada Kamera.....	52
Gambar 2.35	Diagram Pembentukan Bayangan Pada Mata.....	53
Gambar 2.36	Seorang Wanita Sedang Memfokuskan Lensa	
Gambar 2.37	Kamera Agar Bayangan Tepat Jatuh Pada Film Dengan Cara Memutar Cincin Pengaturnya.....	53
Gambar 2.38	Bentuk Ukuran Celah Diafragma Sebuah Kamera..	54
Gambar 2.39	Skema Pembentukan Bayangan Pada Saat Mata Berakomodasi.....	55
Gambar 2.40	Skema Pembentukan Bayangan Pada Lup Dengan Mata Tidak Berakomodasi.....	56
Gambar 2.41	Tangkai Rambut Hasil Pengamatan Dengan Mikroskop.....	57
Gambar 2.42	Mikroskop Sederhana.....	57
Gambar 2.43	Skema Pembentukan Bayangan Pada Mikroskop... Bagan Proses Terbentuknya Bayangan Dengan	57
Gambar 2.44	Mata Tidak Berakomodasi..... Skema Pembentukan Bayangan Dengan Mata	59
Gambar 2.45	Berakomodasi.....	60
Gambar 2.46	Mikroskop Dan Kamera.....	60
Gambar 2.47	Mikroskop Majemuk .....	61
Gambar 2.48	Mikroskop Electron.....	61
Gambar 2.49	Teleskop Schmidt.....	62
Gambar 2.50	Teropong prisma.....	62
Gambar 2.51	Teleskop Pemantul.....	63
	Skema Pembentukan Bayangan Pada Teropong	

*commit to user*

Gambar 2.52	Bintang Mata Tidak Berakomodasi.....	64
	Pembentukan Bayangan Pada Teropong Bumi	
Gambar 2.53	Dengan Mata Berakomodasi.....	65
Gambar 2.54	Jalannya sinar pada teropong sandiwara.....	66
Gambar 2.55	Teropong Prisma.....	66
Gambar 2.56	Periskop .....	67
	Pembentukan Bayangan Pada Teropong Panggung	
Gambar 2.57	Dengan Mata Tidak Berakomodasi.....	67
Gambar 2.58	Paradigma Pemikiran.....	69



## DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 2.1 Sifat Bayangan Pada Cermin Cekung.....	30
Tabel 2.2 Perjanjian Tanda Yang Digunakan Dalam Persoalan Cermin Tipis.....	30
Tabel 2.3 Tabel Perjanjian Tanda Pada Rumus Lensa Cekung.....	43
Tabel 3.2 Rancangan Faktorial Sederhana 2x3.....	72
Tabel 3.3 Persiapan Uji Anava Dua Jalan.....	81
Tabel 3.4 Rangkuman Anava.....	83
Tabel 4.1 Deskripsi Data Hasil Belajar Fisika Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.....	87
Tabel 4.2 Rangkuman Hasil Uji Normalitas.....	89
Tabel 4.3 Rerata Masing-Masing Sel.....	89
Tabel 4.4 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan.....	89
Tabel 4.5 Rangkuman Hasil Komparasi Ganda.....	93

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan pada dasarnya adalah suatu usaha untuk membantu dan membimbing anak didik mencapai kedewasaan. Pendidikan dapat dikatakan sebagai suatu proses dan hasil. Sebagai suatu proses, pendidikan merupakan serangkaian kegiatan yang secara sistematis diarahkan oleh tujuan. Sedangkan sebagai suatu hasil, pendidikan merupakan tingkah laku anak didik yang tercermin dalam pengetahuan, sikap dan sebagainya. Dalam pendidikan, khususnya pendidikan formal yang berlangsung di sekolah adalah adanya interaksi aktif antara siswa dan guru. Guru bukan saja pusat kegiatan belajar mengajar, namun keterlibatan siswa secara aktif menjadi hal yang tak kalah pentingnya. Agar dapat memancing siswa untuk terlibat aktif dalam kegiatan belajar mengajar, guru dituntut lebih kreatif dalam menyelenggarakan kegiatan pembelajaran, diantaranya adalah menguasai dan dapat menerapkan berbagai model pengajaran sehingga kegiatan belajar mengajar lebih variatif. Pemilihan model mengajar harus disesuaikan dengan tujuan pengajaran, materi pengajaran serta bentuk pengajaran (kelompok atau individu). Pada dasarnya tidak ada model mengajar yang dianggap paling baik dibandingkan model mengajar yang lain. Setiap metode mengajar mempunyai karakteristik tertentu dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing. Metode mengajar ada berbagai macam, diantaranya adalah metode ceramah, metode diskusi, metode demonstrasi, metode inkuiri, metode kooperatif dan masih banyak lagi. Metode mengajar dikatakan relevan jika dapat mengantarkan siswa mencapai tujuan pendidikan yang diharapkan melalui pengajaran. Untuk itu guru dituntut agar mampu mengkomunikasikan materi pelajaran kepada siswa dengan harapan materi yang diajarkan dapat diterima dan dipahami sepenuhnya oleh siswa.

Dalam kegiatan belajar mengajar guru tidak boleh bertindak sebagai orang nomor satu yang setiap kata-katanya harus dibenarkan oleh siswa. Sebaliknya, guru harus bisa menjadi teman dan pendamping siswa sehingga siswa

*commit to user*

nyaman dalam belajar. Disini guru memegang peranan yang sangat penting dalam keberhasilan proses belajar mengajar. Namun pada masa sekarang ini, umumnya pengajaran menggunakan model pembelajaran konvensional yang lebih banyak menitikberatkan pada kegiatan pembelajaran dengan model ceramah karena selain sederhana dan cenderung mudah dilaksanakan, model ini juga tidak memakan banyak waktu. Dalam model ceramah, guru menerangkan kemudian siswa mencatat. Model pembelajaran satu arah seperti ini memberi kesan bahwa siswa cenderung hanya sebagai objek dan membatasi siswa untuk berperan aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Selain itu, penerapan model konvensional ini sering kali menjadikan siswa menjadi enggan dan jenuh dalam menerima materi pelajaran sehingga tujuan yang telah ditetapkan menjadi tidak tercapai secara optimal.

Dewasa ini guru harus lebih bisa menguasai keadaan kelas yang diajarnya. Seorang guru harus dapat memfasilitasi siswa untuk meraih tujuan dari proses belajar-mengajar yang dilakukan, tugas guru bukan hanya menyampaikan materi, kemudian memberikan tugas, dan memberikan ulangan pada akhir pembahasan suatu materi. Tetapi tugas guru yang utama adalah bagaimana menggerakkan minat peserta didik untuk menggali potensi diri secara maksimal. Menurut Paul Suparno (1996: 67) “ Seorang guru harus mampu melihat kondisi siswanya sebagai obyek dan subyek dalam proses pendidikan. Sebagai orang yang sudah membawa pengetahuan awal maka pengetahuan yang mereka punyai adalah dasar untuk membangun pengetahuan selanjutnya”

Agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal, salah satunya diperlukan satu model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran yang baik adalah model pembelajaran yang sesuai dengan kondisi siswa dan fasilitas yang tersedia. Suatu model pembelajaran juga mempunyai spesifikasi tersendiri, artinya suatu model pembelajaran yang cocok diterapkan pada suatu materi atau mata pelajaran belum tentu cocok diterapkan untuk materi atau mata pelajaran yang lain, dan belum tentu pula cocok diterapkan pada siswa atau peserta didik pada kelompok belajar yang lain. Di samping itu, untuk meningkatkan keaktifan siswa perlu diupayakan suatu bentuk pembelajaran yang sesuai, yang tidak hanya

memberikan kemampuan secara materi saja, tetapi juga kemampuan yang bersifat formal. Penguasaan ketrampilan-ketrampilan kooperatif menjadi semakin penting untuk mengembangkan sikap saling bekerjasama, memupuk rasa tanggungjawab dan bersaing secara sehat. Sifat dan sikap tersebut akan membentuk pribadi yang berhasil dalam menghadapi tantangan pendidikan yang lebih tinggi dan berorientasi pada kelompok. Mengingat pentingnya interaksi kooperatif tersebut, maka penerapan model pembelajaran kooperatif menjadi hal yang sangat penting.

Pembelajaran kooperatif merupakan salah satu pembelajaran yang didasarkan pada paham konstruktivisme. Paham ini mengasumsikan bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dan tidak tiba-tiba tahu semuanya. Siswa perlu dibiasakan memecahkan masalah, menemukan sesuatu yang berguna bagi dirinya, bergelut dengan ide-ide, menguji serta menerapkannya. Menurut Slavin (1995: 2), "Pembelajaran kooperatif atau *Cooperative Learning* merupakan variasi model mengajar dimana siswa-siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil untuk membantu satu sama lain".

Dalam pembelajaran kooperatif peserta didik akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep-konsep yang sulit apabila mereka dapat saling mendiskusikan masalah-masalah tersebut dengan temannya. Salah satu model pembelajaran kooperatif adalah *Jigsaw*. "Teknik ini menggabungkan kegiatan membaca, menulis, mendengarkan dan berbicara" (Anita Lie, 2008: 69 ). Pendekatan ini dapat digunakan untuk mata pelajaran termasuk Fisika dan cocok untuk semua kelas atau tingkatan. Dalam *Jigsaw* ini, guru harus memperhatikan latar belakang pengalaman siswa dan membantu siswa agar lebih aktif sehingga materi pelajaran menjadi bermakna. Siswa juga dilatih bekerja sama dengan siswa yang lain dalam suasana gotong royong sehingga mempunyai banyak kesempatan untuk mengolah informasi dan meningkatkan ketrampilan berkomunikasi. Dengan model ini, kegiatan belajar mengajar akan berlangsung lebih menyenangkan karena semua siswa dapat berperan aktif dalam proses belajar mengajar.

Selain pemilihan model mengajar yang tepat untuk penyampaian materi, keberhasilan belajar siswa juga dipengaruhi oleh faktor yang lain. Faktor-faktor

*commit to user*



yang mempengaruhi proses belajar itu sendiri antara lain adalah: (1) Faktor internal, yaitu faktor yang timbul dari dalam diri siswa, misalnya: minat, kemampuan dan sebagainya (2) Faktor eksternal, yaitu faktor yang datang dari luar diri siswa, misalnya kondisi keluarga, lingkungan, kesehatan, fasilitas dan hal-hal lain yang menunjang keberhasilan siswa dalam proses belajar.

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan siswa dalam penguasaan suatu mata pelajaran adalah minat siswa terhadap mata pelajaran itu sendiri. Minat merupakan faktor yang sangat mempengaruhi aktivitas manusia, dengan adanya minat, hasil dari suatu aktivitas menjadi bermakna karena aktivitas tersebut dilakukan dengan perasaan senang. Menurut Slameto (1995: 180) "Minat terhadap sesuatu dipelajari dan mempengaruhi belajar selanjutnya serta mempengaruhi minat-minat baru. Jadi minat terhadap sesuatu merupakan hasil belajar dan menyokong belajar selanjutnya".

Minat merupakan pemicu aktivitas seseorang untuk melakukan sesuatu hal, minat yang ada dalam diri seseorang besar sekali pengaruhnya terhadap kegiatan seseorang dan hasil yang dicapainya, termasuk kegiatan belajar. Adanya minat berarti adanya kesenangan, kemauan, kesadaran dan perhatian dari individu. Minat yang timbul antara siswa yang satu dengan siswa yang lain berbeda-beda, hal ini menyebabkan aktivitas yang dilakukan berbeda pula, tergantung tinggi rendahnya minat yang ada pada diri siswa. Minat yang tinggi terhadap sesuatu akan menyebabkan ketertarikan yang besar pada diri seseorang. Siswa yang mempunyai minat tinggi terhadap suatu mata pelajaran akan lebih berhasil dalam menguasai mata pelajaran tersebut dibandingkan siswa yang minat belajarnya rendah. Tidak ada sesuatu yang menyenangkan jika tidak diawali dari minat yang tinggi. Demikian pula dalam belajar, belajar tidak akan menyenangkan jika tidak ada minat dari diri siswa terhadap apa yang dipelajari. Sebaliknya, jika mempunyai minat yang tinggi maka sesulit apapun materi siswa akan terdorong untuk mempelajarinya.

Dari uraian di atas pada dasarnya mengemukakan bahwa model pembelajaran dan minat belajar siswa bisa mempengaruhi hasil belajar siswa, dalam hal ini adalah hasil belajar Fisika. Penerapan model pembelajaran

*commit to user*



kooperatif tipe *jigsaw* sendiri sampai saat ini masih jarang dijumpai, sehingga efektif atau tidaknya model mengajar ini belum begitu banyak diketahui. Berdasarkan latar belakang di atas, untuk mengetahui efektif atau tidaknya penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* pada mata pelajaran Fisika dengan memperhatikan minat belajar siswa terhadap mata pelajaran Fisika, maka akan dilakukan penelitian pada siswa kelas X semester I SMA Negeri 1 Karangpandan dengan judul penelitian:

”EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN TIPE JIGSAW TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA DENGAN MEMPERHATIKAN MINAT BELAJAR SISWA KELAS X SMA NEGERI 1 KARANGPANDAN”

### **B. Identifikasi Masalah**

Dari uraian yang telah disebutkan sebelumnya, dapat diidentifikasi beberapa masalah yang berkaitan dengan kegiatan belajar mengajar saat ini, antara lain:

1. Sebagian besar pembelajaran dilaksanakan dengan model pembelajaran konvensional sehingga kurang memacu keterlibatan siswa untuk ikut aktif dalam pembelajaran.
2. Masih kurangnya minat belajar siswa terhadap mata pelajaran IPA, khususnya Fisika.
3. Kemungkinan adanya keterkaitan antara model pembelajaran yang digunakan terhadap hasil belajar siswa.
4. Kemungkinan adanya keterkaitan antara minat belajar dengan hasil belajar siswa.

### **C. Pembatasan Masalah**

Agar penelitian ini mempunyai arah yang jelas dan pasti, maka permasalahan yang ada perlu dibatasi. Berdasarkan pada latar belakang masalah serta identifikasi masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka perlu ada pembatasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pembelajaran, dibatasi pada: (1) Model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*; (2) Model konvensional (Ceramah).
2. Minat belajar siswa, dibatasi pada aspek kesenangan, kemauan, kesadaran dan perhatian siswa terhadap mata pelajaran Fisika.
3. Hasil belajar Fisika siswa, dibatasi pada aspek kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Optika Geometri.

#### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah di atas, maka dapat dibuat perumusan masalah sebagai berikut:

1. Adakah perbedaan pengaruh antara penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa ?
2. Adakah perbedaan pengaruh antara minat belajar Fisika siswa kategori tinggi, kategori sedang, dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa ?
3. Adakah interaksi antara pengaruh penggunaan model pembelajaran dan minat belajar Fisika siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Ada tidaknya perbedaan pengaruh antara penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa.
2. Ada tidaknya perbedaan pengaruh antara minat belajar Fisika siswa kategori tinggi, kategori sedang, dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa.
3. Ada tidaknya interaksi antara pengaruh penggunaan model pembelajaran dan minat belajar Fisika siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa.

## **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan harapan hasil penelitian yang diperoleh dapat memberikan manfaat bagi kegiatan belajar mengajar, khususnya pada mata pelajaran Fisika, serta menambah masukan bagi guru dan calon guru yang cukup berarti, antara lain :

1. Mengetahui model pembelajaran yang efektif dalam upaya meningkatkan kemampuan akademik siswa serta meningkatkan mutu dari kegiatan belajar mengajar khususnya untuk mata pelajaran Fisika.
2. Membantu mencari alternatif dalam pembelajaran Fisika sehingga kegiatan belajar mengajar berlangsung lebih interaktif dan menarik.
3. Mengetahui sejauh mana pengaruh minat belajar siswa pada mata pelajaran Fisika terhadap hasil belajarnya.
4. Memberikan masukan bagi para calon guru dan guru untuk lebih memperhatikan masalah-masalah yang berkaitan dengan pembelajaran sehingga dapat meningkatkan mutu pendidikan.
5. Bahan masukan yang penting dalam meningkatkan mutu pendidikan, khususnya dalam hal proses belajar mengajar.

Memberikan masukan kepada guru untuk lebih dapat memotivasi siswanya guna lebih menyukai pelajaran Fisika sehingga Fisika tidak lagi dipandang sebagai suatu mata pelajaran yang sulit bagi siswa.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Pengertian Belajar

Belajar merupakan kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dalam diri manusia. Belajar sudah menjadi kebutuhan manusia untuk dapat mengembangkan diri. Belajar merupakan bagian kehidupan manusia yang berkaitan dengan berbagai hal yang terjadi dalam diri manusia. Berbagai hal tersebut akan mendukung adanya perubahan tingkah laku yang sesuai dengan hasil belajar. Banyak ahli yang mengemukakan pendapat tentang pengertian belajar. Belajar menurut Nana Sudjana (1996 : 5), “Belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil dari proses belajar dapat ditunjukkan dalam bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap, dan tingkah laku, ketrampilan, kebiasaan, serta perubahan aspek-aspek lain yang ada pada individu yang belajar.”. Abu Ahmadi dan Widodo Supriyono (1991:121) mengemukakan, “Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungan.”. Ada pendapat lain tentang pengertian belajar, yang menyatakan bahwa :

- 1) Cronbach memberikan definisi :  
“*Learning is shown by a change in behavior as a result of experience*”.  
“Belajar adalah memperlihatkan perubahan dalam perilaku sebagai hasil dari pengalaman”.
- 2) Harold Spears memberikan batasan:  
“*Learning is to observe, to read, to initiate, to try something themselves, to listen, to follow direction*”.  
Belajar adalah mengamati, membaca, berinisiasi, mencoba sesuatu sendiri, mendengarkan, mengikuti petunjuk/arahan.
- 3) Geoch, mengatakan :  
“*Learning is a change in performance as a result of practice*”.  
Belajar adalah perubahan dalam penampilan sebagai hasil praktek.

(Sardiman, 2001: 20)

*commit to user*

Dari ketiga definisi diatas dapat disimpulkan bahwa belajar itu senantiasa merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain sebagainya. Juga belajar itu akan lebih baik kalau si subyek belajar itu mengalami atau melakukannya, jadi tidak bersifat verbalistik. Belajar sebagai kegiatan individu sebenarnya merupakan rangsangan-rangsangan individu yang dikirim kepadanya oleh lingkungan. Dengan demikian terjadinya kegiatan belajar yang dilakukan oleh seorang idnividu dapat dijelaskan dengan rumus antara individu dan lingkungan.

Menurut Gagne yang dikutip oleh Ratna Wilis Dahar (1988:12) bahwa: “Belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses dimana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman”. Pendapat yang serupa juga dikemukakan oleh Morgan dalam buku *Introduction to psychology* (1978) yang dikutip oleh Ngali Purwanto (1997:84) bahwa: “Belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai hasil dari latihan atau pengalaman”

- a. Menurut pengertian secara psikologis belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungan. Perubahan tersebut tampak dalam segala aspek tingkah laku. Menurut Slameto (1995:2) “Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.” Ada banyak perubahan yang terjadi dalam diri manusia sehingga tidak setiap perubahan tersebut dapat dikatakan sebagai perubahan dalam arti belajar. Dalam pengertian belajar ciri-ciri perubahan tingkah laku adalah sebagai berikut:

- 1) Perubahan dalam belajar bersifat permanen

Perubahan yang terjadi karena proses belajar akan menetap pada diri individu.



2) Perubahan dalam belajar adalah perubahan yang terarah

Ini berarti bahwa dalam belajar ada tujuan yang akan dicapai. Tujuan tersebut menentukan arah bagi individu tentang apa yang harus dipelajari.

3) Perubahan mencakup seluruh aspek tingkah laku.

Perubahan yang diperoleh seseorang setelah melalui proses belajar meliputi perubahan keseluruhan dalam tingkah laku, baik dalam sikap, keterampilan, pengetahuan, dan sebagainya.

- b. Perubahan yang diperoleh seseorang setelah melalui proses belajar meliputi perubahan keseluruhan dalam tingkah laku, baik dalam sikap, keterampilan, pengetahuan, dan sebagainya. “Belajar ialah perubahan individu dalam kebiasaan, pengetahuan dan sikap”. (Roestiyah N.K, 1982:17). Dalam definisi ini dikatakan bahwa seseorang belajar kalau ada perubahan dari tidak tahu menjadi tahu, dalam menguasai ilmu pengetahuan. Belajar di sini merupakan suatu proses dimana guru terutama melihat apa yang terjadi selama murid menjalani pengalaman edukatif, untuk mencapai suatu tujuan. Yang kita perhatikan ialah pola pengetahuan selama pengalaman belajar itu berlangsung. Ada banyak perubahan yang terjadi dalam diri manusia sehingga tidak setiap perubahan tersebut dapat dikatakan sebagai perubahan dalam arti belajar. Dalam pengertian belajar ciri-ciri perubahan tingkah laku adalah sebagai berikut:

1) Perubahan secara sadar

Belajar merupakan usaha sadar yang dilakukan manusia sehingga seseorang yang belajar menyadari atau sekurang-kurangnya merasakan perubahan dalam dirinya. Misalnya, ia sadar bahwa kemampuan yang dimilikinya bertambah.

2) Perubahan dalam belajar bersifat kontinu dan fungsional

Sebagai hasil belajar, perubahan yang terjadi dalam diri seseorang bersifat dinamis dan berlangsung secara berkesinambungan. Ini berarti suatu perubahan yang terjadi akan menyebabkan perubahan selanjutnya dan bermanfaat bagi proses belajar berikutnya.

*commit to user*

### 3) Perubahan yang bersifat aktif dan positif

Perubahan yang aktif artinya perubahan yang terjadi tidak terjadi dengan sendirinya melainkan karena usaha individu untuk belajar. Perubahan yang bersifat positif berarti perubahan itu selalu bertambah dan tertuju untuk mendapatkan sesuatu yang lebih baik dari sebelumnya. Dengan demikian, makin banyak usaha yang dilakukan dalam belajar, makin banyak dan makin baik pula perubahan yang diperoleh.

Dari berbagai pendapat mengenai pengertian belajar, dapat ditarik kesimpulan bahwa belajar merupakan usaha yang dilakukan oleh individu dengan sengaja sehingga terjadi perubahan tingkah laku sebagai akibat interaksi dengan lingkungan. Perubahan yang terjadi terlihat dari pola-pola respon yang baru seperti kebiasaan, sikap dan perilaku.

## 2. Minat Belajar

### a. Pengertian Minat

Minat atau *interest* senantiasa erat hubungannya dengan perasaan individu, obyek aktivitas dan situasi. Menurut Slameto (1995: 57), "Minat adalah kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang beberapa kegiatan". Sedangkan menurut Syaiful Bahri Djamarah (2002: 157), Minat pada dasarnya adalah penerimaan akan suatu hubungan antara diri sendiri dengan sesuatu di luar diri, semakin kuat atau dekat hubungan tersebut semakin besar minat". Demikian pula menurut pendapat Agus Sujanto (1995: 92) bahwa "Minat adalah suatu pemusatan perhatian yang tidak sengaja yang terlahir dengan penuh kemauan dan tergantung dari bakat dan lingkungannya. Menurut Witherington (1999: 135) "Minat adalah kesadaran seseorang bahwa suatu obyek, suatu soal atau situasi mengandung sangkut paut dengan dirinya". Dalam proses belajar mengajar, minat yang ada pada diri siswa akan sangat besar pengaruhnya karena bila paham pelajaran yang dipelajari tidak sesuai dengan minat siswa maka siswa tidak ada daya tarik dan tidak menemukan kesenangan. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Winkel (1996: 188) bahwa "Minat diartikan sebagai



kecenderungan subjek yang menetap untuk merasa tertarik pada bidang studi atau pokok bahasan tertentu dan merasa senang mempelajari materi itu”.

Dari berbagai pendapat ahli di atas, dapat diungkapkan dengan singkat bahwa minat adalah kecenderungan jiwa yang sifatnya aktif dan senantiasa berhubungan dengan kesadaran, kemauan, kesenangan dan perhatian dalam bidang atau aktifitas tertentu yang bersangkutan paut dengan dirinya.

#### b. Pengertian Minat Belajar

Minat yang ada pada diri siswa akan mempengaruhi proses belajar yang dialaminya yang pada akhirnya juga mempengaruhi keberhasilan belajarnya. Hal ini terjadi karena suatu aktivitas juga mempengaruhi kegiatan belajarnya. Hal ini terjadi karena suatu aktivitas yang disadari adanya minat akan memberikan kepuasan tersendiri bagi yang melakukannya. Tanpa adanya minat terhadap suatu materi pelajaran, maka individu tidak akan dapat belajar dengan sungguh-sungguh karena tidak ada daya tarik yang membuatnya bersemangat. Minat tidak dibawa sejak lahir, melainkan diperoleh kemudian. Minat terhadap sesuatu dipelajari dan mempengaruhi belajar selanjutnya serta mempengaruhi penerimaan minat-minat baru. Jadi ”Minat terhadap sesuatu merupakan hasil belajar dan menyokong belajar selanjutnya” (Slameto, 1995: 180). Namun minat dalam diri seseorang sesungguhnya dapat dikembangkan, salah satunya dengan membantu siswa melihat bagaimana hubungan antara materi yang diharapkan untuk dipelajarinya dengan dirinya sendiri dan dengan menjelaskan manfaat yang dapat diperoleh serta digunakan dalam kehidupan sehari-hari dari suatu materi tersebut. Dengan mempelajari bahwa belajar merupakan suatu alat untuk mencapai tujuan yang dianggap penting dan hasil pengalaman belajarnya akan membawa kemajuan pada dirinya maka besar kemungkinan siswa akan memiliki minat lebih dan bersungguh sungguh dalam belajar.

Dari uraian di atas dapat dikatakan bahwa minat belajar merupakan faktor psikis seseorang yang mendorong dan memiliki kecenderungan untuk aktif melakukan suatu kegiatan sehingga dicapai hasil yang semaksimal mungkin. Minat mempunyai hubungan yang sangat erat dengan kesadaran, kemauan, kesenangan dan perhatian seseorang terhadap apa yang diminatinya tersebut.

Bentuk-bentuk minat sendiri terdapat bermacam-macam. Salah satunya merupakan pendapat dari Witherington (1982: 123) yang mengemukakan bahwa minat dapat dibedakan menjadi 2, yaitu:

- 1) Minat primitif atau dapat disebut minat yang bersifat biologis yaitu timbul dari kebutuhan yang bersifat biologis, seperti: kebutuhan makan minum, seks dan sebagainya.
- 2) Minat kultural atau minat sosial, yang berasal atau yang diperoleh dari perbuatan belajar yang lebih tinggi tingkatannya, jadi minat yang demikian ini diperoleh dari proses pendidikan.

Seperti pada kutipan diatas minat secara global dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu minat primitif yang berdasarkan atas kebutuhan jasmani yang cenderung bersifat biologis serta minat kultural yang berdasar kebutuhan rohani yang merupakan kebutuhan sekunder guna memenuhi kepuasan batin. Hal ini merupakan dasar dari kemauan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup.

#### c. Aspek-aspek Minat

Dari uraian di atas yang telah disebutkan sebelumnya, dapat dijelaskan bahwa adanya minat tidak terlepas dari beberapa aspek. Berapa aspek tersebut antara lain adalah:

##### 1.) Kesenangan

Perasaan senang pada suatu objek, baik orang atau benda, akan menimbulkan minat pada diri seseorang. Timbulnya minat akan menyebabkan orang tersebut merasa tertarik pada suatu objek atau kegiatan. Dengan kata lain bahwa antar kesenangan dan timbulnya minat sangat erat kaitannya. Kesenangan juga merupakan faktor psikis yang positif yang tidak bisa diabaikan dalam diri seseorang karena dapat mendorong seseorang untuk melakukan aktivitas-aktivitas yang bermanfaat.

##### 2.) Kemauan

Kemauan dimaksudkan sebagai pendorong kehendak yang terarah pada suatu tujuan hidup yang dikendalikan oleh akal pikiran, dorongan dan kemauan dalam diri seseorang yang akan mengakibatkan timbulnya keinginan dan minat.

##### 3.) Kesadaran

Seseorang dikatakan berminat apabila individu tersebut mempunyai kesadaran. Begitu pula pada individu yang belajar, mereka belajar dilandasi oleh kesadaran untuk meningkatkan kemampuan yang dimiliki.

##### 4.) Perhatian

Perhatian erat kaitannya dengan minat seseorang. Seseorang berminat terhadap sesuatu karena adanya perhatian terhadap objek tersebut. Dengan

demikian, minat yang ada pada diri seseorang akan menimbulkan perhatian seseorang untuk melakukan kegiatan yang dapat mendukung minatnya tersebut.

Keempat aspek tersebut merupakan dasar dari terbentuknya minat seseorang. Tanpa kesenangan minat seseorang terhadap sesuatu juga tidak dapat terbentuk, begitu pula dengan kemauan, kesadaran, dan perhatian. Dengan adanya keempat aspek tersebut minat dapat tertanam dalam diri manusia. Keempat aspek tersebut harus dipenuhi untuk membentuk suatu minat seseorang terhadap suatu hal. Adanya kemauan, kesenangan, perhatian tapi tidak terdapat aspek kesadaran maka minat seseorang hanya akan bertahan dalam sekejap atau sementara.

### **3. Teori Belajar**

Dalam belajar terdapat beberapa teori belajar. Beberapa teori belajar antara lain adalah sebagai berikut:

#### **a. Teori Gestalt**

Dalam Roestiyah N. K. (1982:20) disebutkan tentang teori Gestalt. Teori ini dekemukakan oleh Koffka dan Kohler. Prinsip-prinsip dalam belajar menurut teori ini adalah sebagai berikut :

- 1) Belajar berdasarkan keseluruhan  
Orang berusaha menghubungkan pelajaran dengan pelajaran yang lain sebanyak mungkin. Mata pelajaran yang bulat lebih mudah dimengerti daripada bagian-bagiannya.
- 2) Belajar adalah suatu proses perkembangan  
Anak-anak baru dapat mempelajari dan mencernakan bila ia telah matang untuk menerima bahan pelajaran itu. Manusia sebagai suatu organisme berkembang, kesediaan mempelajari sesuatu tidak hanya ditentukan oleh kematangan batiniyah, tetapi juga perkembangan anak karena lingkungan dan pengalaman.
- 3) Anak sebagai organisme keseluruhan  
Anak belajar tak hanya inteleknya saja, tetapi juga emosional dan jasmaniah. Dalam pengajaran modern disamping mengajar pada anak, juga mendidik untuk membentuk pribadinya.
- 4) Terjadi transfer  
Belajar pada pokoknya yang terpenting penyesuaian pertama ialah memperoleh respon yang tepat. Mudah atau sukarnya problem itu terutama adalah masalah pengamatan; bila dalam suatu kemampuan telah menguasai betul-betul, maka dapat dipindahkan untuk kemampuan yang lain.

- 5) Belajar adalah reorganisasi pengalaman  
Pengalaman adalah suatu interaksi antara individu dengan lingkungannya. Belajar itu baru timbul bila seseorang menemui suatu situasi baru/soal. Dalam menghadapi itu ia akan menggunakan segala pengalaman yang telah dimiliki. Anak mengadakan analisa – reorganisasi pengalamannya.
- 6) Belajar harus dengan *insight*  
*Insight* adalah suatu saat dalam proses belajar dimana seseorang melihat pengertian tentang sangkut paut dan hubungan tertentu dalam unsur yang mengandung suatu problem.
- 7) Belajar lebih berhasil bila berhubungan dengan minat, keinginan dan tujuan anak.  
Hal itu terjadi bila banyak berhubungan dengan apa yang diperlukan murid dalam kehidupan sehari-hari.
- 8) Belajar berlangsung terus menerus  
Anak memperoleh pengetahuan tak hanya di sekolah tetapi juga di luar sekolah; dalam pergaulan; memperoleh pengalaman sendiri-sendiri karena itu sekolah harus bekerja sama dengan orang tua di rumah dan masyarakat agar semua badan turut serta membantu perkembangan anak secara harmonis.

Prinsip-prinsip belajar menurut teori dari kutipan diatas tidak sepenuhnya terlaksana dalam proses belajar. Karena terkadang seorang belajar hanya karena tuntutan yang harus dipenuhi, bukan berdasar akan kebutuhan. Jadi dapat disimpulkan bahwa orang diajarkan belajar jika kedelapan prinsip tersebut terpenuhi, meskipun dalam prakteknya tidak keseluruhan prinsip dari teori Gestalt tersebut terpenuhi.

b. Teori belajar “*Cognitive Developmental*” dari Piaget

Dalam H. J. Gino (1998 : 10), menurut Piaget perkembangan kognitif merupakan proses genetik, artinya proses yang didasarkan atas mekanisme biologis yakni perkembangan sistem syaraf. Dengan makin bertambahnya umur seseorang, maka makin komplekslah susunan sel syaraf dan makin meningkat pula kemampuannya. Pendapat Piaget mengenai perkembangan proses belajar pada anak-anak adalah sebagai berikut:

- 1) Anak mempunyai struktur mental yang berbeda dengan orang dewasa. Mereka bukan merupakan orang dewasa dalam bentuk kecil, mereka mempunyai cara yang khas untuk menyatakan kenyataan dan untuk menghayati dunia sekitarnya. Mereka memerlukan pelayanan tersendiri dalam belajar.
- 2) Perkembangan mental pada anak melalui tahap perkembangan itu melalui suatu urutan tertentu tetapi jangka waktu untuk berlatih dari satu tahap ke tahap yang lain tidaklah selalu sama pada setiap anak.

- 3) Perkembangan mental pada anak dipengaruhi oleh empat faktor, yaitu:
- a) kemasakan
  - b) pengalaman
  - c) interaksi sosial
  - d) *equilibration*

Seseorang dikatakan belajar jika ketiga hal seperti pada kutipan diatas terpenuhi. Jika tidak terdapat perubahan atau masih sama dengan keadaan awal dan tidak terdapat perkembangan yang bersifat positif, maka orang tersebut tidak dapat dikatakan belajar. Jadi dapat disimpulkan bahwa seseorang dapat dikatakan belajar jika terdapat perubahan yang bersifat positif secara bertahap dan terus menerus.

c. Teori belajar Ausubel

Dalam buku karangan Ratna Wilis Dahar (1989:110) Ausubel mengklasifikasikan belajar menjadi dua dimensi. Dimensi pertama berhubungan dengan cara informasi disajikan kepada siswa, melalui penerimaan atau penemuan. Belajar penerimaan terjadi jika informasi atau materi pelajaran disampaikan pada siswa dalam bentuk final. Siswa tidak menemukan sendiri informasi atau pengetahuan itu tetapi hanya menerima saja pelajaran yang disampaikan kepadanya. Cara belajar penemuan materi yang akan dipelajari tidak diberikan, tetapi harus ditemukan sendiri oleh siswa. Sehingga belajar dengan cara penemuan diperlukan proses mental yang lebih tinggi. Dimensi yang kedua menyangkut cara bagaimana siswa dapat mengaitkan informasi itu pada struktur kognitif yang telah ada. Struktur kognitif adalah fakta-fakta, konsep-konsep, dan generalisasi yang telah dipelajari dan diingat oleh siswa. Ada dua bentuk belajar pada dimensi ini yaitu bentuk hafalan dan bentuk bermakna. Belajar hafalan terjadi bila siswa hanya menghafalkan informasi tanpa mengaitkan pada konsep yang telah diterimanya.

Perbedaan antara belajar penerimaan dan belajar penemuan adalah pada belajar penerimaan isi utama yang dipelajari dalam bentuk final, dimana siswa tidak menemukan sesuatu. Sedangkan belajar belajar penemuan isi utama dari suatu hal yang akar dipelajari tidak diberikan, tetapi harus ditemukan sendiri sebelum siswa menggunakannya. Dasar dari belajar bermakna adalah perubahan

*commit to user*



dalam jumlah atau ciri-ciri saraf penyimpanan pada otak yang berperan serta dalam belajar bermakna. Belajar penerimaan dapat diusahakan menjadi belajar bermakna dengan cara menghubungkan antar konsep. Sebaliknya pada belajar penemuan bisa saja menjadi tidak bermakna jika dalam memecahkan masalah hanya dilakukan dengan coba-coba tanpa melalui metode ilmiah.

#### **4. Tujuan Belajar**

Tujuan belajar adalah segala hasil belajar yang menunjukkan bahwa siswa telah melakukan perbuatan belajar, yang umumnya meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap-sikap yang baru, yang diharapkan tercapai oleh siswa. Tujuan belajar merupakan cara yang akurat untuk menentukan hasil pembelajaran. Dari segi siswa, belajar merupakan proses internal dalam menghadapi bahan belajar. Yang terlihat dalam proses-proses internal tersebut adalah seluruh mental yang meliputi ranah-ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Proses-proses belajar yang mengaktualisasikan ranah-ranah tersebut. Dari segi guru, proses belajar tersebut tampak sebagai perilaku belajar yang merupakan respons siswa terhadap tindak mengajar atau tindak pembelajaran dari guru.

Proses belajar memiliki hubungan dengan tujuan belajar. Rumusan tujuan belajar hendaknya disesuaikan dengan perilaku yang diharapkan dapat dilakukan siswa. Tujuan belajar penting bagi guru dan siswa. Bagi guru, tujuan belajar merupakan pedoman tindak mengajar. Dari segi siswa, tujuan belajar menjadi panduan belajar yang mengisyaratkan kriteria keberhasilan belajar.

Sardiman A.M (2001: 26- 29) merangkum tujuan belajar secara umum sebagai berikut :

- a. Untuk mendapatkan pengetahuan. Hal ini ditandai dengan kemampuan berpikir. Pengetahuan dan kemampuan berpikir tidak dapat dipisahkan. Kemampuan berpikir akan memperkaya pengetahuan.
- b. Penanaman konsep dan keterampilan. Penanaman konsep atau merumuskan konsep memerlukan keterampilan. Keterampilan ini dapat dipelajari dengan banyak melatih kemampuan.
- c. Pembentukan sikap. Pembentukan sikap mental dan perilaku anak didik tidak akan terlepas dari soal penanaman nilai. Karena itu, guru

tidak hanya sebagai pengajar tetapi juga sebagai pendidik yang memberikan nilai-nilai tersebut.

Berdasarkan kutipan di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan belajar adalah hasil belajar yang hendak dicapai oleh siswa setelah proses pembelajaran. Sesuai dengan tujuan belajar yakni mendapatkan pengetahuan, penanaman konsep/keterampilan, dan pembentukan sikap, hasil belajar juga meliputi hal ihwal keilmuan (kognitif), keterampilan (psikomotorik), dan sikap (afektif).

## **5. Pembelajaran Fisika**

### **a. Hakikat Fisika**

Fisika merupakan cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Oleh karena itu, ciri-ciri maupun definisi Fisika tidak berbeda jauh dari definisi IPA, yang di dalamnya mencakup gejala-gejala alam. Menurut Gerthsen yang dikutip oleh Herbert Druxes et al (1986 : 3) “Fisika adalah suatu teori yang menerangkan gejala-gejala alam sesederhana mungkin dan berusaha menemukan hubungan antara kenyataan-kenyataan persyaratan utama untuk pemecahan masalah dengan mengamati gejala-gejala tersebut”. Sedangkan Brockhaus yang dikutip oleh Herbert Druxes et al (1986 : 3) mengatakan “Fisika adalah pelajaran tentang kejadian dalam alam, yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis, dan berdasarkan peraturan-peraturan umum”. Hal ini berarti Fisika merupakan teori yang mempelajari gejala-gejala alam, hasilnya dirumuskan dalam bentuk definisi ilmiah dan persamaan matematis berdasarkan hasil pengamatan dan penyelidikan.

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang meliputi meliputi proses, sikap ilmiah, dan produk. Proses dalam Fisika berkaitan dengan keterampilan dalam melakukan kegiatan mengamati, menggolongkan, mengukur, menggunakan alat, mengkomunikasikan hasil melalui berbagai cara seperti tulisan, atau diagram, menafsirkan, memprediksi, merencanakan/ melakukan percobaan. Sikap ilmiah berkaitan dengan sikap rasa ingin tahu, mau bekerja sama, menghargai pendapat orang lain, menghargai sejarah sains dan penemunya, dan menyadari adanya keteraturan bahan kajian.

(Depdiknas, 2001 : 9).

Dari kutipan-kutipan diatas, dapat disimpulkan bahwa Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari kejadian-kejadian alam dengan penyajian



yang sesederhana mungkin yang diperoleh dari penelitian, percobaan dan pengukuran untuk menemukan hubungan antara kenyataan-kenyataan yang terjadi berdasarkan peraturan-peraturan umum.

b. Fungsi dan Tujuan Pembelajaran Fisika di SMA

Fungsi pembelajaran Fisika merupakan peran yang perlu diupayakan dalam proses pembelajaran Fisika di sekolah. Adapun Fungsi mata pelajaran Fisika di SMA adalah sebagai sarana untuk :

- 1) Menyadari keindahan dan keteraturan alam untuk meningkatkan keyakinan terhadap Tuhan Yang Maha Esa.
- 2) Memupuk sikap ilmiah yang mencakup:
  - a) Jujur dan obyektif terhadap data.
  - b) Terbuka dan menerima pendapat berdasarkan bukti-bukti tertentu.
  - c) Ulet dan tidak cepat putus asa.
  - d) Kritis terhadap pernyataan ilmiah yaitu tidak mudah percaya tanpa ada dukungan hasil observasi empiris.
  - e) Dapat bekerjasama dengan orang lain.
- 3) Memberikan pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, menyusun laporan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis.
- 4) Mengembangkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip Fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Pada kelas X perangkat matematika yang mendukung Fisika adalah aljabar. Pada kelas XI selain aljabar penggunaan kalkulus juga diperkenalkan di beberapa bagian. Di kelas XII penggunaan kalkulus diferensial dan integral dilakukan dengan porsi yang lebih banyak lagi.
- 5) Menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip Fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi.
- 6) Membentuk sikap positif terhadap Fisika dengan menikmati dan menyadari keindahan keteraturan perilaku alam serta dapat menjelaskan berbagai peristiwa alam dan keluasaan penerapan Fisika dalam teknologi.

(Depdiknas, 2006 :371)

Tujuan pembelajaran Fisika merupakan arah yang hendak dicapai setelah melakukan proses pembelajaran Fisika. Adapun tujuan pelajaran Fisika di SMA adalah setelah mengikuti mata pelajaran Fisika, siswa memiliki kemampuan dan sikap sebagai berikut :

- 1) Meningkatkan keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan dan keteraturan alam ciptaanNya
- 2) Mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep dan prinsip IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari
- 3) Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif, dan kesadaran terhadap adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi, dan masyarakat
- 4) Melakukan inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bersikap dan bertindak ilmiah serta berkomunikasi
- 5) Meningkatkan kesadaran untuk berperanserta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan serta sumber daya alam
- 6) Meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan
- 7) Meningkatkan pengetahuan, konsep, dan keterampilan IPA sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang selanjutnya.

(Depdiknas, 2006:377)

Berdasarkan kedua kutipan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran Fisika memiliki fungsi dan tujuan yang sangat penting bagi siswa di SMA. Diharapkan dengan belajar Fisika, siswa akan memperoleh kemampuan-kemampuan dalam menerapkan konsep Fisika dalam menjelaskan fenomena yang terjadi di alam, memiliki sikap ilmiah, serta memiliki dasar yang kuat untuk mengikuti pendidikan yang lebih tinggi dalam bidang eksakta

## **6. Kemampuan Kognitif**

Dalam belajar terdapat tiga ranah atau kemampuan yang menjadi sasaran. Kemampuan tersebut adalah kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor. Kemampuan kognitif memiliki orientasi pada kemampuan siswa dalam berpikir. Kemampuan ini meliputi kemampuan intelektual dari yang lebih sederhana, yaitu mengingat hingga kemampuan untuk memecahkan suatu masalah yang menuntut siswa untuk menghubungkan dan menggabungkan gagasan, metode atau prosedur yang sebelumnya dipelajari untuk memecahkan masalah tersebut, dengan tingkatan kemampuannya dari rendah ke tinggi yaitu pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisa, sintesia dan evaluasi. Tingkatan-tingkatan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. **Tingkat Pengetahuan**  
Tujuan instruksional pada tingkat ini menuntut siswa untuk mengingat informasi yang telah diterima sebelumnya, misalnya : fakta, terminologi, rumus, strategi pemecahan masalah, dan sebagainya.
- b. **Tingkat Pemahaman**  
Kategori pemahaman dihubungkan dengan kemampuan untuk menjelaskan pengetahuan, informasi yang telah diketahui dengan kata-kata sendiri. Dalam hal ini siswa diharapkan menerjemahkannya atau menyebutkan kembali yang telah didengar dengan kata-kata sendiri.
- c. **Tingkat penerapan**  
Penerapan merupakan kemampuan untuk menggunakan atau menerapkan informasi yang telah dipelajari ke dalam situasi yang baru, serta memecahkan berbagai masalah yang timbul dalam kehidupan sehari-hari.
- d. **Tingkat Analisis**  
Analisis merupakan kemampuan untuk mengidentifikasi, memisahkan , dan membedakan komponen-komponen atau elemen-elemen suatu fakta, konsep pendapat, asumsi, hipotesa atau kesimpulan, dan memeriksa setiap kemampuan tersebut untuk melihat ada tidaknya kontradiksi. Dalam hal ini siswa diharapkan menunjukkan hubungan diantara berbagai gagasan dengan cara membandingkan gagasan tersebut dengan standar, prinsip atau prosedur yang telah dipelajari.
- e. **Tingkat Sintesis**  
Sintesis disini diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam mengkaitkan dan menyatukan berbagai elemen dan unsur pengetahuan yang ada sehingga terbentuk pola baru yang lebih menyeluruh.
- f. **Tingkat Evaluasi**  
Evaluasi merupakan tingkat tertinggi, yang mengharapakan siswa mampu membuat penilaian dan keputusan tentang nilai suatu gagasan, metode, produk atau benda dengan menggunakan kriteria tertentu. Jadi evaluasi disini lebih condong ke bentuk penilaian biasa daripada sistem evaluasi.

(Martinis Yamin, 2005 : 28)

Dari kutipan tersebut dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa kemampuan kognitif merupakan subtaksonomi yang mengungkapkan kegiatan mental yang berawal dari tingkat pengetahuan hingga tingkat evaluasi yang merupakan tingkat tertinggi dalam ranah kognitif. Kemampuan kognitif meliputi enam tingkat dengan aspek belajar yang berbeda-beda.

## **7. Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw**

### **a. Pembelajaran**

Pembelajaran merupakan usaha sadar dan disengaja yang dilakukan oleh guru untuk membuat siswa belajar dengan jalan mengaktifkan faktor intern dan ekstern. Seseorang yang melakukan kegiatan pembelajaran harus membawa

*commit to user*

siswa kearah perubahan tingkah laku. Sehubungan dengan hal tersebut, dalam melaksanakan tugasnya seorang guru tidak hanya menyampaikan informasi semata, tetapi juga membimbing siswa menuju ke arah perubahan yang lebih baik. Dalam proses pembelajaran, keaktifan siswa lebih diutamakan sehingga siswa mempunyai kebebasan yang bertanggungjawab untuk mengungkapkan ide atau gagasan yang pada akhirnya pemahaman siswa tentang materi akan lebih tertanam dengan sendirinya dalam pikirannya.

b. Metode Pembelajaran

Dalam kegiatan belajar mengajar, guru harus mempunyai strategi agar tujuan pengajaran dapat tercapai secara efektif dan efisien. Salah satu strategi yang dapat dilakukan adalah dengan memilih metode pembelajaran yang tepat. Metode pembelajaran adalah suatu cara atau jalan yang harus dilalui di dalam mengajar. Metode pembelajaran terkadang juga disebut sebagai teknik penyajian. Adapun teknik penyajian menurut Roestiyah. N. K (2001:1) mempunyai pengertian yaitu "Teknik yang dikuasai guru untuk mengajarkan atau menyajikan supaya bahan pelajaran dapat ditangkap, dipahami dan digunakan oleh siswa dengan baik". Hal ini sangat berguna bagi guru untuk menentukan metode mana yang tepat akan di pakai untuk memberikan pembelajaran kepada siswa.

c. Model Konvensional

Didalam Kamus Besar Bahasa Indonesia menyatakan bahwa, konvensional adalah "tradisional" ( Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa, 1997 : 523 ). Sedangkan tradisional sendiri diartikan sebagai "sikap dan cara berfikir serta bertindak yang selalu berpegang teguh pada norma dan adat kebiasaan yang ada secara turun-temurun". (1990 : 1069). Dari pengertian di atas, yang dimaksud dengan model konvensional adalah suatu model pengajaran yang hanya berpegang pada adat kebiasaan yang ada. Pada model konvensional, guru berbicara pada awal pelajaran, menerangkan materi dan contoh soal, murid hanya mendengar dan membuat catatan. Guru dapat memeriksa pekerjaan murid kemudian menjelaskan kembali tentang hal-hal yang belum dikuasai siswa. Dalam model konvensional guru memegang peranan utama dalam menentukan isi dan urutan langkah-langkah yang akan dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar,

dengan kata lain guru mendominasi proses belajar mengajar. Sedangkan peranan siswa adalah memperhatikan serta mencatat hal-hal penting yang disampaikan oleh guru. Dalam model ini belajar mandiri akan sulit berkembang, karena siswa hanya menerima apa yang disampaikan oleh guru. Akibatnya siswa menjadi pasif, mudah jenuh, kurang inisiatif, sangat tergantung dari guru dan tidak terlatih untuk mandiri dalam belajar.

Model pelajaran konvensional yang sering kita jumpai adalah pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah. Menurut Sriyono, dkk (1992 : 100) metode ceramah mempunyai kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

- 1) Kelebihan metode ceramah:
  - a) Efisiensi waktu dan tenaga.
  - b) Mudah dilaksanakan dan pengaturan kelas tidak sulit.
  - c) Guru dapat menyampaikan pengalaman dan pengetahuan secara maksimal tanpa melupakan tujuan utamanya (mengajar).
  - d) Dapat mencakup jumlah murid yang besar dengan materi yang luas.
  - e) Guru dapat menguasai kelas dengan mudah bila penyajian materinya baik dan menarik.
  - f) Meningkatkan status guru kalau ia dapat memberikan pandangan yang luas.
- 2) Kekurangan metode ceramah:
  - a) Menahan pelajaran dalam keadaan pasif.
  - b) Tidak memperlancar pelajar memecahkan masalah.
  - c) Hampir tidak memberi kemungkinan bagi guru untuk memeriksa kemajuan belajar anak.
  - d) Sangat memerlukan kemampuan berceramah.
  - e) Cenderung proses satu arah.
  - f) Sulit mengukur belajar anak.

Dari kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan, lebihannya secara global hanya tercapainya tuntutan materi yang wajib diberikan tanpa memperhatikan tujuan dari belajar itu sendiri. Sehingga proses belajar tidak mengena pada tujuan belajar itu sendiri.

#### d. Pembelajaran Kooperatif

Dalam kehidupan sehari-hari manusia tidak dapat lepas dari keberadaan manusia yang lain. Sesuai dengan falsafah *Homo Homini Socius* yang menekankan bahwa manusia adalah makhluk sosial, kerja sama merupakan

*commit to user*



kebutuhan yang sangat penting bagi keberlangsungan hidupnya. Hal inilah yang mendasari adanya model pembelajaran kooperatif yang menitikberatkan pada kerja sama dalam kelompok. Bekerjasama berarti melakukan sesuatu secara bersama dengan saling membantu dan bekerja sebagai tim (kelompok). Jadi pembelajaran kooperatif berarti belajar bersama dengan saling membantu dalam pembelajaran agar setiap anggota kelompok dapat mencapai tujuan menyelesaikan tugas yang diberikan dengan baik. Dalam pembelajaran kooperatif terdapat kelebihan yang tidak ditemukan dalam kegiatan individu seperti interaksi sosial, pertanggungjawaban individu dan kerjasama dalam kelompok. Pembelajaran kooperatif merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang didasarkan pada faham konstruktivisme. Menurut faham konstruktivisme, pengetahuan dibangun sendiri oleh manusia sedikit demi sedikit dan tidak tiba-tiba tahu semuanya. Dalam kegiatan belajar mengajar peserta didik harus secara aktif menemukan dan membangun pengetahuan untuk dirinya sendiri. Tujuan dari pembelajaran kooperatif adalah menciptakan suatu situasi sedemikian hingga keberhasilan anggota kelompok mengakibatkan keberhasilan kelompok itu sendiri. Oleh sebab itu untuk mencapai tujuan kelompok, maka setiap anggota kelompok harus melakukan apa saja yang dapat membantu kelompok itu berhasil. "Proses kelompok memiliki 2 ciri utama: peran serta individu dalam segala kegiatan dan kerjasama antar individu dalam kelompok." (Ahmad Rohani dan Abu Ahmadi, 1991: 24).

Di dalam proses kelompok atau proses kerjasama itu terdapat unsur-unsur relasi, interaksi, partisipasi, kontribusi dan dinamika. Setiap individu berhubungan satu sama lain, saling memberi sumbangan pemikiran, saling mempengaruhi, ikut aktif dalam setiap kegiatan kelompok dan mendapatkan tugas masing-masing sehingga setiap individu berkembang dalam hal kemampuan individu dan kemampuan sosial. Namun, metode pembelajaran kooperatif saat ini belum banyak diterapkan dalam dunia pendidikan. Kebanyakan pengajar enggan menerapkan metode ini karena beberapa alasan, diantaranya adanya kekhawatiran akan terjadi kekacauan di dalam kelas dan siswa tidak akan belajar dengan efektif jika ditempatkan dalam kelompok-kelompok.

*commit to user*



Selain itu adanya kesan negatif yang timbul misalnya siswa yang pandai merasa harus bekerja lebih dibandingkan siswa yang kurang pandai, sedangkan siswa yang kurang pandai akan merasa minder karena ditempatkan satu kelompok bersama siswa yang pandai. Kesan negatif ini timbul karena adanya perasaan khawatir akan hilangnya karakteristik pribadi masing-masing saat harus menyesuaikan diri dengan kelompoknya. Padahal pembelajaran kooperatif sendiri bukan sekedar belajar dalam kelompok. Ada unsur-unsur yang berbeda dalam pembelajaran kooperatif dimana pembagian kelompok yang dilakukan bukanlah secara asal-asalan. "Dalam pembelajaran kooperatif, siswa dikelompokkan secara variatif (beraneka ragam) berdasarkan prestasi mereka sebelumnya, kesukaan atau kebiasaan, serta jenis kelamin" (Salvin, 1995: 3). Jika prosedur pembelajaran kooperatif dilaksanakan dengan benar justru akan lebih menguntungkan bagi pendidik untuk mengelola kelas dengan efektif.

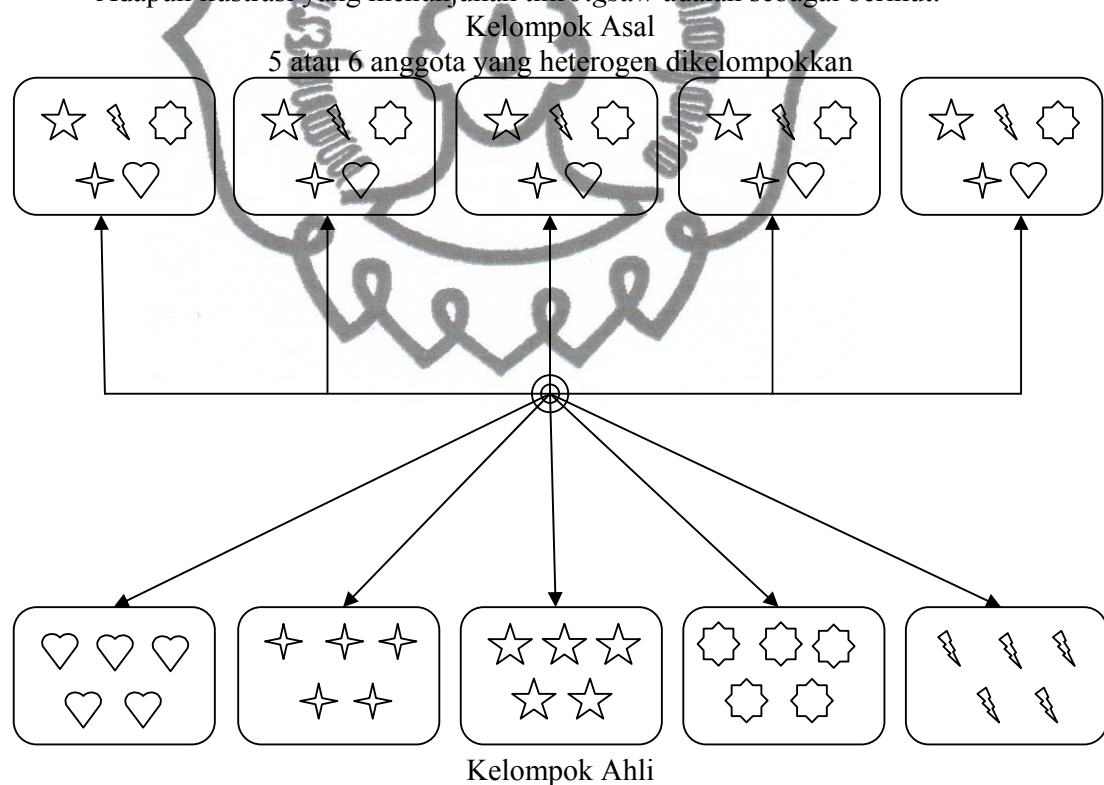
e. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw

Model pembelajaran kelompok sebenarnya bukan hal yang baru dalam dunia pendidikan. Belajar bersama berkelompok telah banyak diterapkan oleh guru dalam proses belajar mengajar. Metode pembelajaran kelompok mengalami kemajuan yang pesat berhubungan dengan ditemukannya inovasi-inovasi baru dalam metode kerja kelompok. Slavin memperkenalkan 5 macam metode mengajar yang menggunakan model kerja kelompok yaitu: (1) *Student Team Achievement Devisions* (STAD); (2) *Team Games Tournament* (TGT); (3) *Team Assisted Individualization* (TAI); (4) *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRS); (5) *Jigsaw*

Salah satu model pembelajaran kooperatif yang cukup menarik adalah metode *Jigsaw*. *Jigsaw* pertama kali digunakan pada tahun 1971 di Austin, Texas, Amerika Serikat. Teknik mengajar *Jigsaw* ini dikembangkan oleh Elliot Aroson sebagai *cooperative learning*. Teknik ini dapat digunakan dalam pengajaran membaca, menulis, mendengarkan ataupun berbicara karena teknik ini menggabungkan kesemuanya. Aroson (2000) mengemukakan bahwa seorang guru dapat menerapkan kelas *Jigsaw* dengan 10 langkah yang mudah, yaitu:

(1) Membagi siswa secara berkelompok yang terdiri dari 5-6 siswa yang heterogen dari jenis kelamin, suku, ras dan kemampuan; (2) Menunjuk seorang siswa dari setiap kelompok menjadi pemimpin; (3) membagi materi menjadi 5-6 bagian; (4) Setiap siswa harus mempelajari satu bagian materi yang diberikan kepada mereka; (5) memberi waktu kepada setiap siswa untuk membaca materi bagian mereka sekurang-kurangnya dua kali sehingga materi terkuasai. Hal ini mengharuskan mereka untuk menghafal; (6) Membentuk "kelompok ahli" yang setiap anggotanya berasal dari kelompok asal dengan bagian materi yang sama; (7) membawa siswa kembali ke kelompok asal mereka; (8) Setiap siswa mempresentasikan materi bagiannya yang telah dibahas dalam "kelompok ahli" kepada kelompok asal mereka; (9) Dari satu kelompok ke kelompok yang bermasalah (misal seorang siswa yang mendominasi teman-temannya) maka guru perlu mengintervensi kelompok tersebut agar siswa berperan sesuai proporsi masing-masing; (10) Di akhir sesi, memberikan kuis pada semua siswa secara individu tentang materi yang telah mereka pelajari dalam kelompok secara keseluruhan.

Adapun ilustrasi yang menunjukkan tim *Jigsaw* adalah sebagai berikut:



(Tiap kelompok ahli mempunyai anggota dari tiap tim asal)

Gambar 2.1. Skema Model Pembelajaran *Jigsaw*

( Sumber : Anita Lie, 2004 ; 70 )

Model *Jigsaw*, seperti halnya model pembelajaran lain, memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan model *Jigsaw* antara lain ada tujuan kelompok yang harus dicapai, dapat meningkatkan tanggung jawab individu, memberikan kesempatan yang sama pada setiap siswa untuk meraih kesuksesan dalam belajar, dan ada tugas-tugas khusus yang harus dilakukan oleh tiap-tiap siswa. Sedangkan kekurangan dari model *Jigsaw* ini antara lain adalah tidak adanya kompetisi antar kelompok, dan tidak adanya penyesuaian dengan lingkungan

(Slavin,1995: 12).

Berdasarkan kutipan diatas penerapan model *Jigsaw* ini selain dapat meningkatkan tanggung jawab pada diri siswa, juga menuntut adanya saling ketergantungan positif terhadap kelompoknya. Di akhir proses pembelajaran, siswa diberi kuis secara individu yang mencakup keseluruhan materi yang telah dibahas dalam kelompok. Jadi kunci dari pembelajaran *Jigsaw* ini adalah interdependensi antar anggota tim yang saling memberikan informasi yang diperlukan dengan tujuan agar dapat mengerjakan kuis dengan baik.

## **8. Materi Optik Geometris di SMA**

### **OPTIKA GEOMETRI**

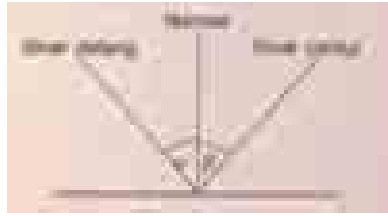
#### **a. Pemantulan Cahaya**

##### **1) Pemantulan Cahaya pada Cermin Datar**

Cahaya biasanya tampak sebagai sekelompok sinar-sinar cahaya atau disebut sebagai berkas cahaya. Sinar yang jatuh pada permukaan datar atau halus akan mengalami pemantulan teratur. Sebaliknya sinar yang jatuh pada permukaan yang kasar atau tidak rata akan mengalami pemantulan baur atau difusi. Sinar yang jatuh pada permukaan datar akan dipantulkan secara sempurna sesuai dengan hukum pemantulan sempurna berikut :

- a) Sinar datang, garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar.

- b) Besar sudut datang sama dengan sudut pantul.



Gambar 2.2 Skema Hukum Pemantulan Sempurna

Bayangan yang dibentuk oleh cermin datar bersifat maya simetris yaitu mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

- Jarak bayangan ( $s'$ ) sama dengan jarak benda ( $s$ ).
- Bayangan maya adalah bayangan yang tidak dapat ditangkap oleh layar.
- Tinggi/besar bayangan sama dengan tinggi/besar benda.
- Bayangan yang dibentuk bersifat tegak.



Gambar 2.3 Pemantulan Bayangan pada Cermin Datar

Dua buah cermin datar yang disusun membentuk sudut-sudut tertentu dapat menghasilkan bayangan lebih dari satu. Banyaknya bayangan ( $n$ ) tergantung pada sudut ( $\alpha$ ) yang dibentuk oleh kedua cermin tersebut.

$$n = \frac{360}{\alpha} + m \dots \dots \dots (2.1)$$

$$m = -1 \text{ jika } \frac{360}{\alpha} = \text{genap}$$

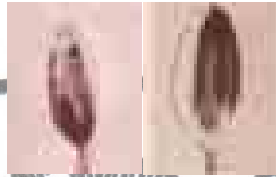
$$m = 0 \text{ jika } \frac{360}{\alpha} = \text{ganjil}$$



Gambar 2.4 Pembentukan Bayangan pada Dua cermin Datar ( $\alpha = 90^\circ$ )

## 2) Pemantulan Cahaya Pada Cermin Lengkung

Cermin lengkung adalah cermin yang bagian mengkilapnya melengkung. Cermin yang bagian mengkilapnya melengkung kedalam dinamakan cermin cekung, apabila melengkung keluar dinamakan cermin cembung.



Gambar 2.6 Bentuk Cermin Cekung dan Cermin Cembung Seperti Permukaan pada Sebuah Sendok

Namun contoh cermin lengkung pada gambar di atas tidak di pelajari atau tidak ada dalam bidang fisika, karena bentuk bidang cermin cekung atau cembung dalam fisika merupakan bidang bola.

## 3) Cermin cekung dan cermin cembung dalam pelajaran fisika

Bidang pada cermin cekung dan cembung dalam fisika merupakan bidang bola. Sinar yang bekerja pada cermin cekung dan cembung merupakan sinar paraksial saja. Berikut ini merupakan pembahasan tentang cermin cekung dan cermin cembung.

### a) Cermin Cekung

Cermin ini bersifat mengumpulkan sinar (*konvergen*), artinya sinar-sinar sejajar yang jatuh akan dipantulkan ke satu titik yang disebut titik api atau titik fokus.

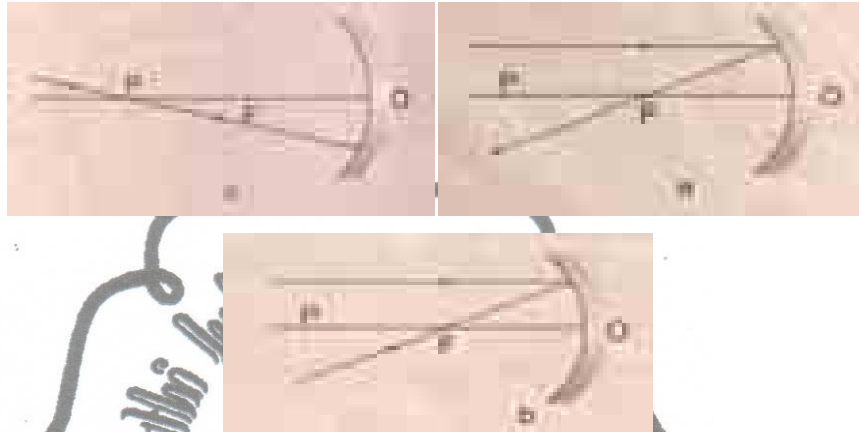


Gambar 2.7 Cermin Cekung Mengumpulkan Sinar

Pada cermin cekung terdapat tiga sinar istimewa, yaitu :

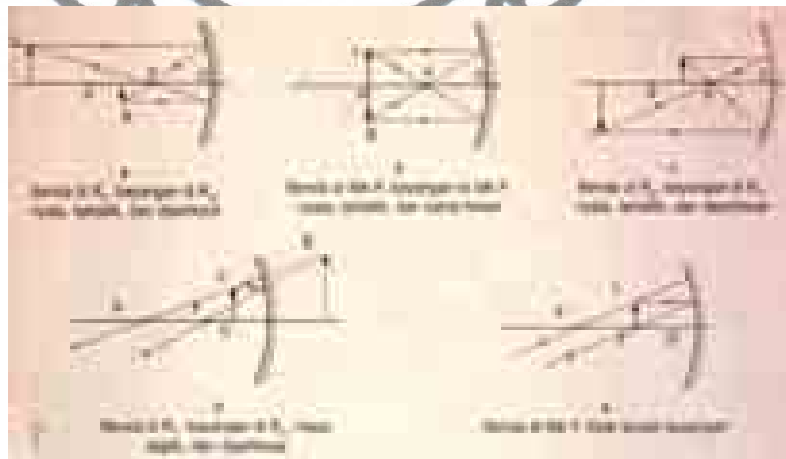
- (1) Sinar datang sejajar sumbu utama, dipantulkan melalui titik fokus (F).

- (2) Sinar datang melalui titik fokus (F), dipantulkan sejajar sumbu utama.
- (3) Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin (P), dipantulkan kembali melalui titik tersebut.



Gambar 2.8 Sinar-Sinar Istimewa pada Cermin Cekung

Untuk melukiskan bayangan pada cermin cekung, minimal diperlukan dua buah sinar istimewa. Lukisan bayangan yang dibentuk oleh cermin cekung ditunjukkan oleh gambar 2.8.



Gambar 2.9 Bayangan-Bayangan Benda pada Cermin Cekung

Sifat bayangan yang dibentuk oleh permukaan cermin cekung tergantung dari letak atau jarak benda terhadap cermin seperti diperlihatkan pada tabel berikut.



Tabel 2.1 Sifat Bayangan pada Cermin Cekung

No	Letak Benda	Sifat Bayangan	Letak Bayangan
1	Di depan P ( $R_3$ )	Nyata, terbalik, diperkecil	$R_2$
2	Di titik P	Nyata, terbalik, sama besar	Titik P
3	Diantara F dan P ( $R_2$ )	Nyata, terbalik, diperbesar	$R_3$
4	Diantara O dan F ( $R_1$ )	Maya, tegak, diperbesar	$R_4$
5	Di titik F	Tidak terbentuk bayangan	-

Jika kita perhatikan data tabel di atas, ternyata jika benda ada di ruang 2 bayangan ada di ruang 3. Jika benda di ruang 1 maka bayangan ada di ruang 4. Sehingga kita peroleh persamaan yang menyatakan hubungan antara ruang benda dengan ruang bayangan sebagai berikut.

$$R_{benda} + R_{bayangan} = 5 \dots \dots \dots (2.3)$$

Hubungan antara jarak benda ( $s$ ), jarak bayangan ( $s'$ ), dan jarak fokus ( $f$ ) pada cermin cekung dirumuskan sebagai berikut.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \text{ atau } \frac{2}{R} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dalam menggunakan rumus di atas, perhatikan butir-butir perjanjian tanda seperti tercantum pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.2 Perjanjian Tanda yang Digunakan dalam Persoalan Cermin Cekung

Besaran	Positif	Negatif
Jarak fokus $f$	Cermin cekung	Cermin cembung
Jarak benda $s$	Benda nyata	Benda maya
Jarak bayangan $s'$	Bayangan nyata	Bayangan maya
Perbesaran	Bayangan tegak	Bayangan terbalik

Untuk mempermudah perhitungan dan memperkecil kesalahan dalam menghitung jarak fokus  $f$ , dan jarak bayangan/benda dapat digunakan persamaan berikut.

$$f = \frac{ss'}{s + s'}$$

$$s = \frac{s'f}{s' - f} \text{ atau } s' = \frac{sf}{s - f}$$

*commit to user*

Untuk menyatakan kemampuan suatu alat optik dalam memperjelas penglihatan digunakan konsep perbesaran atau perbesaran linier. Perbesaran linier ( $M$ ) adalah harga mutlak dari perbandingan antara tinggi bayangan ( $h'$ ) dengan tinggi benda ( $h$ ) atau antara jarak bayangan ( $s'$ ) dengan jarak benda ( $s$ ) dirumuskan dengan persamaan berikut

$$M = \left| \frac{h'}{h} \right| = \left| \frac{-s'}{s} \right|$$

Catatan :

Apabila perbesaran  $M$  bertanda negatif (-), berarti bayangan bersifat nyata dan terbalik. Jika perbesaran  $M$  bertanda positif (+), berarti bayangan bersifat maya dan tegak.

b) Cermin Cembung

Cermin cembung bersifat menyebarkan sinar (divergen), yaitu sinar-sinar sejajar yang jatuh pada permukaan cermin cembung dipantulkan seolah-olah berasal dari titik api utama atau titik fokus ( $F$ ). Gambar 2.10 dibawah melukiskan arah pemantulan sinar-sinar sejajar pada cermin cembung.

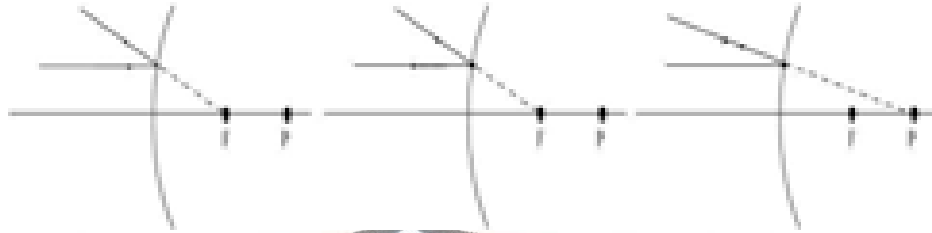


Gambar 2.10 Cermin Cembung

Sepertihalnya cermin cekung, pada cermin cembung juga terdapat tiga sinar istimewa sebagai berikut.

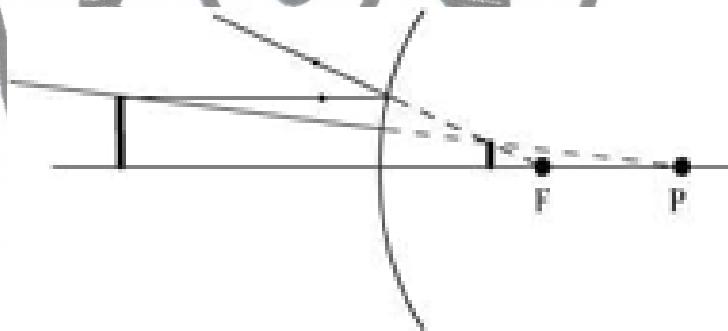
- (1) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seakan-akan berasal dari titik fokus.
- (2) Sinar datang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.

- (3) Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan cermin (P) dipantulkan kembali seakan-akan berasal dari titik tersebut.



Gambar 2.11 Sinar-Sinar Istimewa pada Cermin Cembung

Untuk melukis bayangan pada cermin cembung minimal dua sinar istimewa. Karena benda nyata berada di depan cermin cembung ( $R_4$ ), bayangan yang terbentuk selalu ada di ruang I belakang cermin ( $R_1$ ) seperti pada gambar 2.11.



Gambar 2.12 Melukis Bayangan Benda yang Dibentuk oleh Cermin Cembung

Dengan demikian, bayangan yang dibentuk oleh cermin cembung selalu bersifat maya, tegak dan diperkecil.

Rumus-rumus tentang hubungan antara jarak benda ( $s$ ), jarak bayangan ( $s'$ ) dan jarak fokus ( $f$ ) serta perbesaran ( $M$ ) berlaku pada cermin cekung maupun cermin cembung. Akan tetapi, jarak fokus ( $f$ ) dan jari-jari kelengkungan pada cermin cembung bernilai negatif (-).

## b. Pembiasan Cahaya

### 1. Hukum Pembiasan

Pembiasan cahaya adalah peristiwa atau gejala perubahan arah rambatan cahaya karena mengalami perubahan medium. Pembiasan cahaya akan terjadi jika seberkas cahaya datang dari udara menuju air dan sebaliknya, dari udara ke kaca dan sebaliknya, atau dari medium renggang menuju medium rapat dan sebaliknya.

Hukum Pembiasan/Hukum Snellius

- Sinar datang, sinar bias, dan garis normal berpotongan pada satu titik dan terletak pada satu bidang datar.
- Hubungan sudut datang dan sudut bias dinyatakan

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \dots \dots \dots (2.5)$$

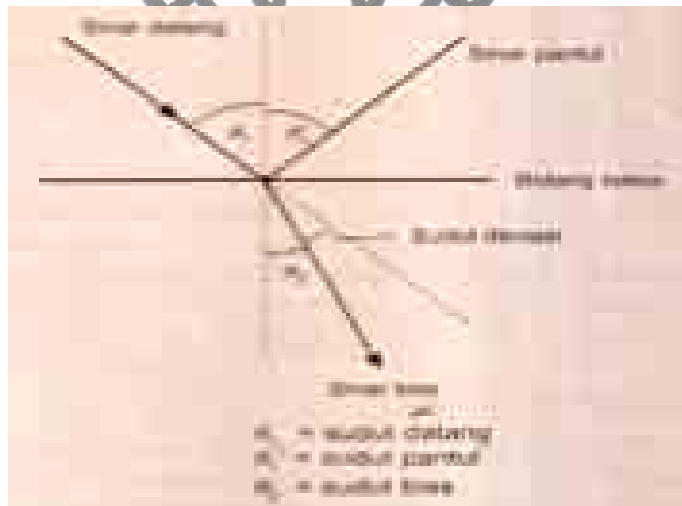
Keterangan:

$\theta_1$  = sudut datang

$\theta_2$  = sudut bias

$n_1$  = indeks bias medium 1

$n_2$  = indeks bias medium 2

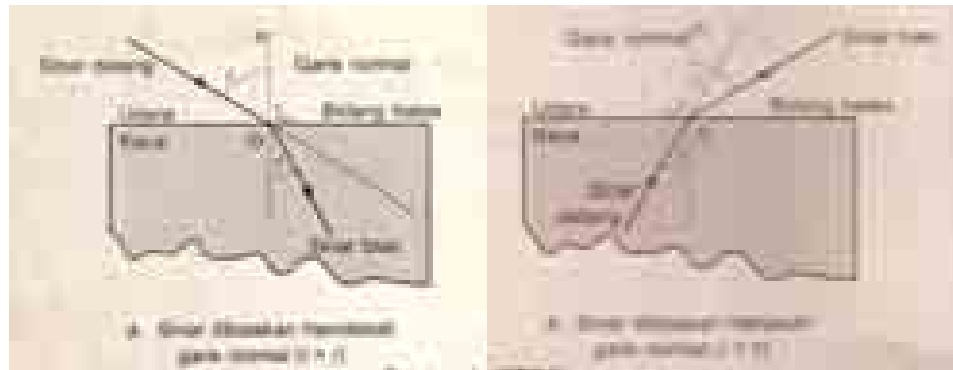


Gambar 2. 13 Pembiasan dan Pemantulan pada Bidang Batas Dua Medium

Seberkas cahaya yang merambat dari medium kurang rapat ke medium yang rapat akan dibiaskan mendekati garis normal. Sehingga sudut datang lebih

*commit to user*

besar dari pada sudut bias ( $i > r$ ) seperti tampak pada Gambar 2.14a. Sebaliknya, jika seberkas sinar merambat dari medium lebih rapat menuju medium yang kurang rapat, sinar akan dibiaskan menjauhi normal. Sehingga sudut datang lebih kecil daripada sudut bias ( $i < r$ ) seperti tampak pada Gambar 2.14b.



Gambar 2.14 Pembiasan Cahaya

## 2. Indeks Bias

### a) Indeks Bias Mutlak

Indeks bias mutlak dapat dipandang sebagai suatu ukuran kemampuan medium itu membelokkan cahaya. Indeks bias mutlak merupakan perbandingan antara sinus sudut datang dengan sinus sudut bias, atau dirumuskan sebagai berikut.

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} \dots\dots\dots (2.6)$$

Cahaya yang merambat pada dua medium yang berbeda akan mengalami perubahan kecepatan. Oleh karena itu, indeks bias mutlak suatu medium hampa dapat dirumuskan:

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{c}{v} \dots\dots\dots (2.7)$$

### b) Indeks Bias Relatif

Seberkas sinar merambat dari medium 1 ( $n_1$ ) ke medium 2 ( $n_2$ ), misalnya dari kaca menuju air. Indeks bias relatif kaca terhadap air dapat ditulis sebagai berikut.

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r, \text{ atau } \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = n_{12} \dots \dots \dots (2.8)$$

Keterangan:

$n_1$  = indeks bias mutlak medium 1

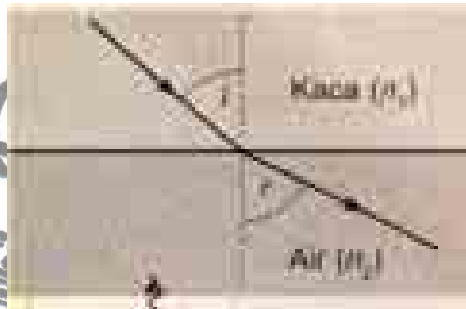
$R$  = sudut bias

$n_2$  = indeks bias mutlak medium 2

$n_{12}$  = indeks bias relatif medium

$i$  = sudut datang

2 terhadap medium 1



Gambar 2.15 Skema Penentuan Indeks Bias Relatif

c) Hubungan antara Cepat Rambat, Frekuensi, dan Panjang Gelombang Cahaya dengan Indeks Bias

Ketika cahaya merambat dari satu medium menuju medium lainnya, frekuensinya tetap atau tidak berubah, sehingga  $f_1 = f_2 = f$  (dengan persamaan:  $v = \lambda f$ ). Maka didapat hubungan antara panjang gelombang dan indeks bias sebagai berikut.

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{f\lambda_1}{f\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1} \dots \dots \dots (2.9)$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1} \text{ atau } \lambda_1 n_1 = \lambda_2 n_2$$

Apabila medium 1 berupa udara ( $n_1 = n_{\text{udara}} = 1$ ) dan medium 2 adalah medium tertentu  $n$  ( $\lambda_2 = \lambda_n \cdot \lambda_2 = n$ ), didapat persamaan:

$$\lambda_{\text{udara}} = \lambda_1 n \dots \dots \dots (2.10)$$

$$n = \frac{\lambda_{\text{udara}}}{\lambda_n} \dots \dots \dots (2.11)$$

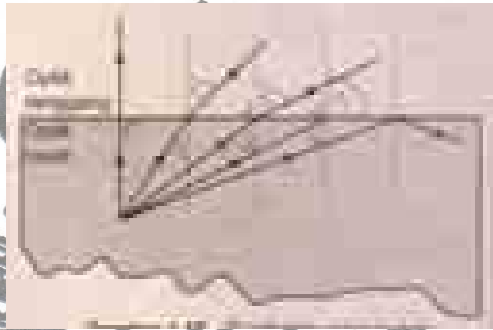
d) Pemantulan Sempurna

Seberkas sinar yang merambat dari medium lebih rapat menuju medium kurang rapat tidak selalu mengalami pembiasan. Akan tetapi, dapat mengalami pemantulan sempurna. Pemantulan sempurna itu akan terjadi apabila sudut datang sinar ( $i$ ) lebih besar dari sudut kritis/sudut batas ( $i_k$ ).



Sudut kritis atau sudut batas antara dua medium adalah sudut datang dari medium lebih rapat menuju medium kurang rapat yang menghasilkan sudut bias  $90^\circ$ . Besar sudut kritis dapat ditentukan sebagai berikut. Misalnya sinar merambat dengan sudut datang  $i = i_k$  lebih renggang  $n_2$  ( $n_2 < n_1$ ) dengan sudut bias  $r = 90^\circ$ , maka:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \quad ; \quad n_1 \sin i_k = n_2 \sin 90^\circ \quad ; \quad n_1 \sin i_k = n_2 \times 1$$



Gambar 2.16 Rambatan Cahaya dari Optik Rapat ke Optik Renggang

### 3. Pembiasan pada Kaca Planparalel

Apabila seberkas sinar datang dari udara menuju kaca planparalel seperti tampak pada Gambar 2.17, arah sinar datang akan sejajar dengan arah sinar bias, tetapi mengalami pergeseran sinar sejauh  $t$ . Besar pergeseran sinar ( $t$ ) dirumuskan sebagai berikut.



Gambar 2.17 Skema Pembiasan Cahaya pada Kaca Planparalel

$$t = \frac{d \sin (i-r)}{\cos r} \dots\dots\dots (2.12)$$

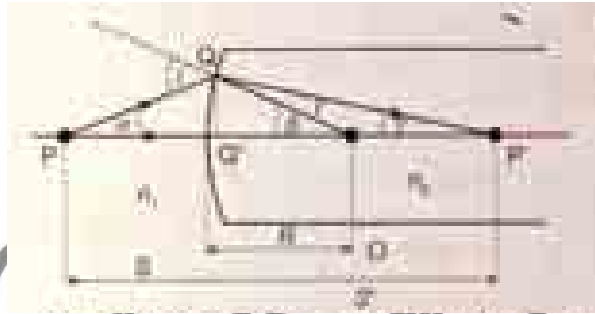
### 4. Pembiasan pada Bidang Lengkung dan Bidang Datar

#### a) Pembiasan pada Bidang Lengkung

Titik P seperti tampak pada Gambar 2.17 berada di depan permukaan

lengkung sferik dengan indeks bias ( $n_2$ ) dan berjari-jari  $R$ . Sesuai dengan hukum pembiasan berlaku:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \text{ atau } n_1 \sin i = n_2 \sin r \dots \dots \dots (2.13)$$



Gambar 2.18 Pembiasan pada Bidang Lengkung

Untuk sinar-sinar paraksial, yaitu sinar-sinar yang jatuh dekat puncak, sudut  $i$  dan sudut  $r$  merupakan sudut-sudut yang kecil, sehingga sinus sudut kecil = tangen sudut kecil itu sendiri. Dengan demikian, lingkup pembiasan pada lengkung sferik berlaku :

$$\frac{n_1}{s} + \frac{n_2}{s'} = \frac{n_2 - n_1}{R} \dots \dots \dots (2.14)$$

Adapun perbesaran bayangan ( $M$ ) adalah:

#### b) Pembiasan pada Bidang Datar

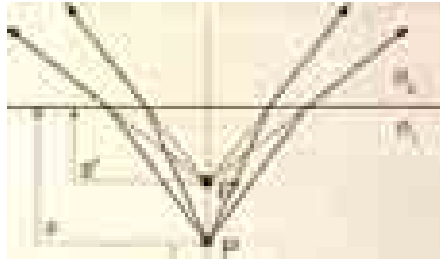
Persamaan pembiasan pada bidang lengkung juga berlaku pada pembiasan pada bidang datar, berarti jari-jari permukaan  $R = \infty$ , sehingga:

$$\frac{n_2 - n_1}{\infty} = \frac{n_2}{s} + \frac{n_1}{s'}$$

dengan demikian:

$$s' = -\frac{n_2}{n_1}s \dots \dots \dots (2.15)$$

Jika  $n_1 > n_2$ , bayangan yang dibentuk bersifat maya ( $s' = \text{negatif}$ ) dan terletak di antara benda dengan permukaan bias. Jika  $n_1 < n_2$ , bayangannya bersifat maya dan terletak di bawah benda.



Gambar 2.19 Pembiasan pada Bidang Datar

### c. Lensa Tipis

#### 1. Lensa Cembung

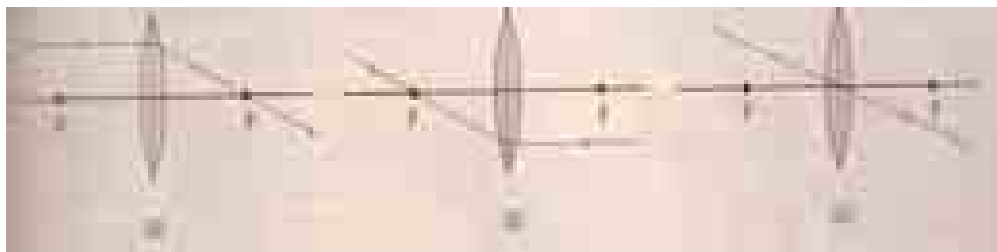
Lensa cembung adalah lensa yang permukaan lengkungnya menghadap keluar. Lensa cembung bersifat mengumpulkan sinar (konvergen), yaitu sinar sejajar sumbu utama lensa dibiaskan menuju titik fokus lensa seperti tampak pada Gambar 2.20.



Gambar 2.20 Lensa Cembung Memfokuskan Berkas Sinar yang Sejajar Sumbu Utama

Pada lensa cembung terdapat tiga sinar istimewa sebagai berikut.

- Sinar datang sejajar sumbu utama lensa, dibiaskan melalui titik fokus (F)
- Sinar datang melalui titik fokus (F), dibiaskan sejajar sumbu utama
- Sinar datang melalui titik pusat optik (O), tidak dibiaskan tetapi diteruskan

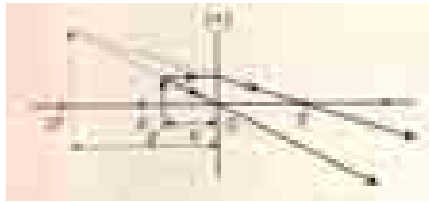


Gambar 2.21 Sinar-Sinar Istimewa pada Lensa Cembung

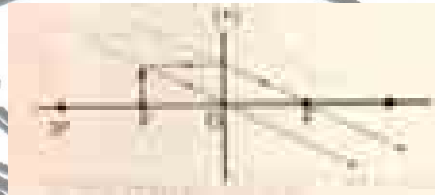
Untuk melukiskan pembentukan bayangan pada lensa cembung, diperlukan minimal dua buah sinar istimewa. Perhatikan Gambar 2.22 berikut.

*commit to user*

a. Benda terletak di antara 0 dan F



b. Benda terletak antara F dan 2F



c. Benda Terletak di F



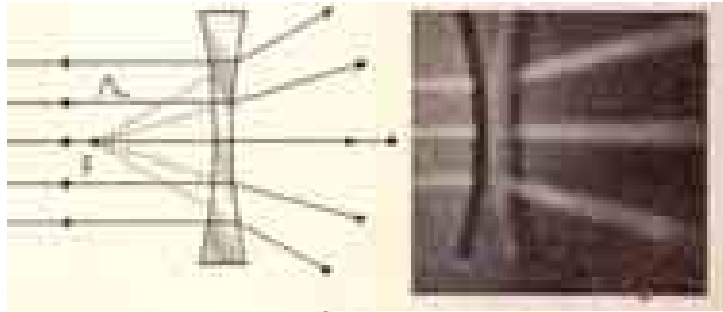
d. Benda Terletak di



Gambar 2.22 Pembentukan Bayangan Benda pada Lensa Cembung

## 2. Lensa Cekung

Lensa cekung adalah lensa yang permukaannya lengkungnya menghadap ke dalam. Lensa cekung bersifat menyebarkan sinar (divergen), yaitu sinar sejajar sumbu utama lensa dibiaskan seolah-olah berasal dari titik fokus lensa, seperti tampak pada Gambar.



Gambar 2.23 Lensa Cekung Memencarkan Berkas Sinar yang Sejajar Sumbu Utama

Pada lensa cekung terdapat tiga sinar istimewa sebagai berikut.

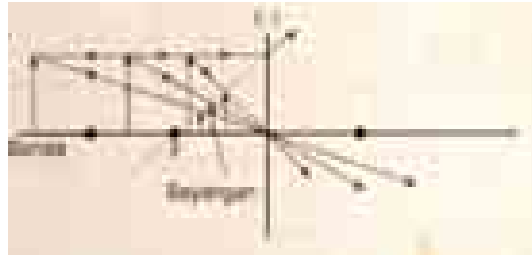
- Sinar datang sejajar sumbu utama lensa dibiaskan seakan-akan berasal dari titik fokus ( $F$ ).
- Sinar datang menuju titik fokus, dibiaskan sejajar sumbu utama.
- Sinar datang melalui pusat optik, diteruskan tanpa pembiasan.



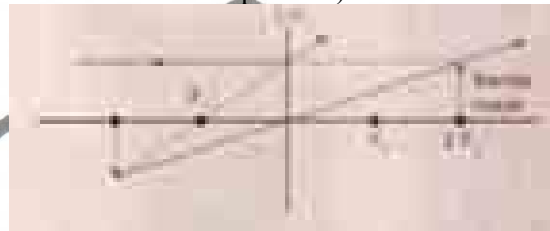
Gambar 2.24 Sinar-Sinar Istimewa pada Lensa Cekung

Untuk melukis pembentukan bayangan pada lensa cekung, diperlukan minimal dua buah sinar istimewa. Perhatikan lukisan pembentukan bayangan pada beberapa letak benda berikut.

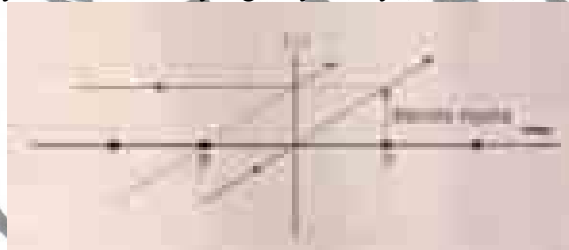
- Benda terletak di depan lensa cekung menghasilkan bayangan yang sifatnya: tegak, maya, dan lebih kecil.
- Benda maya terletak di antara  $F_2$  dan  $2F_2$ , sifat
- Benda maya di  $2F_2$ , sifat bayangannya maya, terbalik, dan sama besar.
- Benda nyata di  $F$ , sifat bayangannya maya dan bayangannya jauh besar tidak terhingga



(Bayangan yang berada di depan lensa cekung bersifat: tegak, maya, dan diperkecil)



(Benda maya di  $2F_2$  sifat bayangannya: maya, terbalik, dan diperbesar)



(Benda nyata di F sifat bayangannya maya dan jauh tidak terhingga)

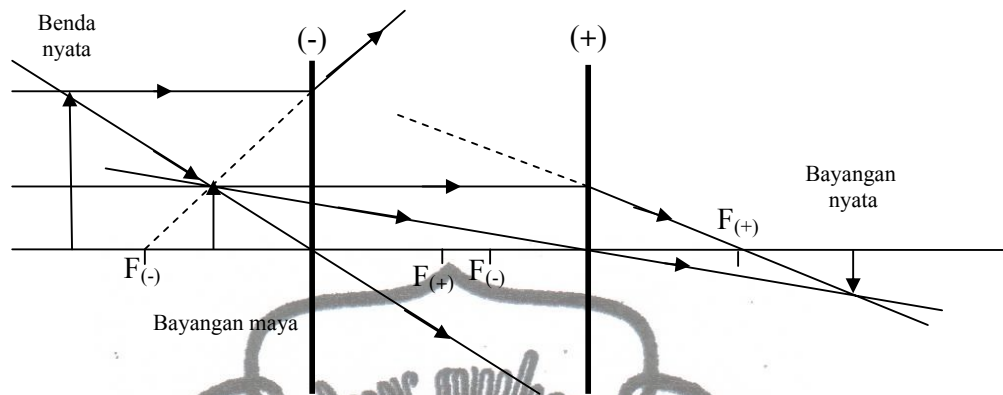


(Benda maya terletak di ruang II sifat bayangannya: terbalik, maya, dan tidak terhingga)

Gambar 2.25.a Pembentukan Bayangan Benda pada Lensa Cekung

Jika suatu benda diletakkan di depan sebuah lensa cembung maka akan membentuk bayangan nyata, bayangan nyata tersebut dianggap sebagai benda maya oleh lensa cekung. Benda maya tersebut dapat menghasilkan bayangan nyata dengan cara meletakkan sebuah lensa cekung yang jaraknya tidak terlalu jauh dengan benda tersebut. Perhatikan gambar berikut:





Gambar 2.25.b Bayangan Nyata yang Dibentuk oleh Lensa Cekung dari Benda Maya yang Dihasilkan dari Bayangan Nyata Lensa Cembung

Hubungan antara jarak fokus, jarak bayangan, jarak benda, dan perbesaran bayangan dirumuskan:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

$$M = \frac{h'}{h} = \left| \frac{-s'}{s} \right| \dots \dots \dots (2.16)$$

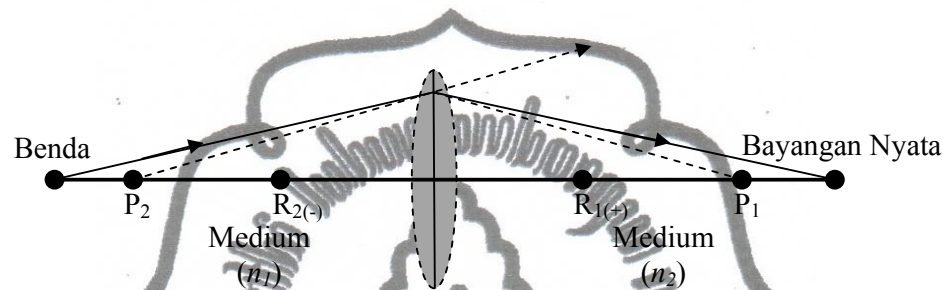
Rumus diatas disebut dengan rumus lensa tipis. Untuk menggunakan rumus lensa tipis perlu diperhatikan perjanjian tanda seperti tercantum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2.3 Tabel Perjanjian Tanda pada Rumus Lensa Tipis

Lambang	Nilai	Ketentuan
s	Positif (+)	Benda nyata, di depan lensa
s	Negatif (-)	Benda maya, di belakang lensa
s'	Positif (+)	Bayangan nyata, di belakang lensa
s'	Negatif (-)	Bayangan maya, di depan lensa
f	Positif (+)	Untuk lensa cembung atau konveks atau konvergen
f	Negatif (-)	Untuk lensa cekung atau konkaf atau divergen

### 3. Hubungan Jarak Fokus, Indeks Bias, dan Jari-Jari Kelengkungan pada Lensa Tipis

Pembiasan pada lensa mirip dengan pembiasan pada prisma. Akan tetapi, karena berupa lensa tipis, sudut pembias ( $\beta$ ) kecil. Pada lensa tipis hubungan antara jarak fokus ( $f$ ), indeks bias ( $n$ ), dan jari-jari kelengkungan lensa dinyatakan dengan persamaan berikut.



Gambar 2.26 Besaran-Besaran pada Lensa Tipis

$$\frac{1}{f} = \left( \frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \dots \dots \dots (2.17)$$

Keterangan:

$f$  = jarak fokus

$n_2$  = indeks bias lensa

$n_1$  = indeks bias medium

$R_1, R_2$  = jari-jari kelengkungan lensa 1 dan 2

$R_1$  dan  $R_2$  bertanda positif untuk permukaan cembung dan bertanda negatif untuk permukaan cekung. Apabila lensa berada di udara, persamaan di atas menjadi:

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \dots \dots \dots (2.18)$$

Catatan:

- Untuk lensa cembung rangkap dengan jari-jari sama atau lensa cekung rangkap dengan jari-jari sama yaitu  $R$ , berlaku:  $R = 2f \left( \frac{n_2}{n_1} - 1 \right)$
- Untuk lensa cembung datar atau cekung datar, berlaku:  $R = f \left( \frac{n_2}{n_1} - 1 \right)$

#### 4. Kekuatan Lensa

Kekuatan lensa didefinisikan sebagai harga kebalikan dari jarak fokus lensa tersebut. Dengan demikian, makin pendek jarak fokus lensa, kekuatan lensa itu makin besar. Kekuatan lensa ( $P$ ) dirumuskan sebagai berikut.

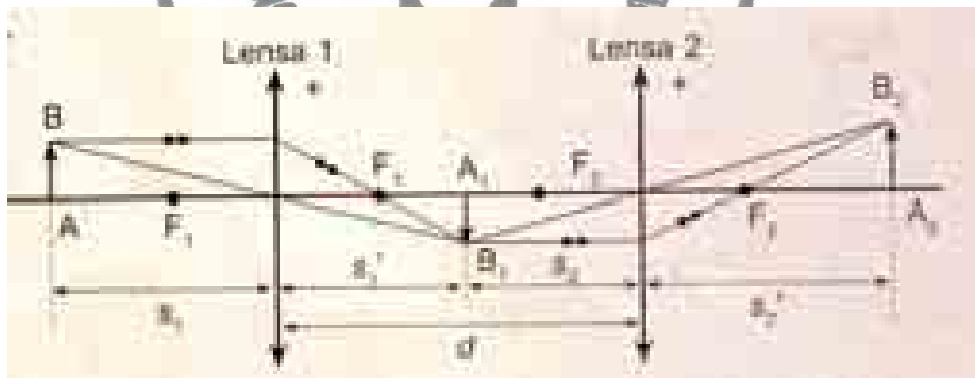
$$P = \frac{1}{f} \dots \dots \dots (2.19)$$

Satuan kekuatan lensa dinyatakan dalam dioptri (D).

#### 5. Susunan Lensa

Perhatikan Gambar 2.27. Pada gambar tampak bahwa bayangan yang dibentuk oleh lensa 1 ( $A_1B_1$ ) merupakan benda bagi lensa 2, sehingga diperoleh hubungan:

$$d = s'_1 + s_2 \dots \dots \dots (2.20)$$



Gambar 2.27 Pembentukan Bayangan pada Susunan Lensa

Perbesaran total susunan lensa merupakan hasil kali perbesaran lensa 1 dan perbesaran lensa 2. Perbesaran total susunan lensa dirumuskan sebagai berikut.

$$M_{tot} = M_1 \times M_2 = \frac{h_2'}{h_1} = \frac{s_1's_2'}{s_1s_2} \dots \dots \dots (2.21)$$

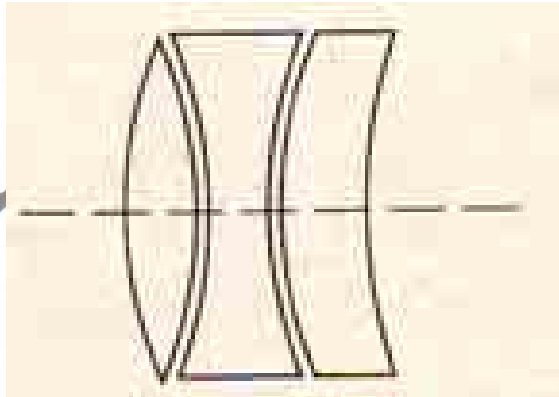
#### 6. Lensa Gabungan

Lensa gabungan adalah dua atau lebih lensa yang digabung secara berimpit menjadi satu. Jarak fokus dan kekuatan lensa gabungan dinyatakan sebagai berikut.

## a. Jarak Fokus

$$\frac{1}{f_{gab}} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \dots \quad (2.22)$$

Apabila  $f_{gab}$  bernilai positif, berarti menghasilkan lensa cembung, dan jika bernilai negatif, berarti menghasilkan lensa cekung.



Gambar 2.28 Lensa Gabungan

## b. Kekuatan Lensa

Beberapa lensa dengan kekuatan lensa  $P_1$ ,  $P_2$ , dan  $P_3$  jika digabungkan, akan diperoleh sebuah lensa dengan kekuatan lensa gabungan ( $P_{gab}$ ) =  $P_1 + P_2 + P_3$ . Dengan demikian, secara umum kekuatan lensa gabungan dapat ditulis dengan persamaan berikut.

$$P_{gab} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots \quad (2.23)$$

**ALAT OPTIK**

Prinsip-prinsip pemantulan dan pembiasan benda optik telah kalian pelajari pada bab optika geometri. Prinsip-prinsip tersebut meliputi sinar-sinar istimewa pada cermin datar, cermin cekung, cermin cembung, lensa cembung, dan lensa cekung. Jika berkas cahaya sejajar mengenai bidang pemantul cermin cekung, berkas cahaya itu akan dipantulkan menuju titik fokus. Jika berkas cahaya sejajar mengenai lensa cembung, berkas cahaya itu akan dibiaskan menuju titik fokus lensa cembung.

Hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus pada cermin cekung, cermin cembung, maupun pada lensa cembung dan lensa cekung dirumuskan dengan persamaan berikut.

*commit to user*

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s'} + \frac{1}{s} \dots\dots\dots (2.24)$$



Gambar 2.29 Kamera Auto Fokus

Kamera Autofokus seperti gambar di atas merupakan kamera yang dapat mengatur posisi lensa secara otomatis. Kamera ini menggunakan pulsa ultrasonik (gelombang bunyi dengan frekuensi tinggi yang tidak terdengar oleh telinga manusia).

Pada penggunaannya, saat tombol ditekan, kamera mengirim pulsa ke objek yang dipotret. Kemudian objek yang dipotret memantulkan gema pulsa yang diterima oleh detektor pada kamera. Karena kecepatan suara sudah diketahui, kamera menghitung selang waktu antara pengiriman pulsa sampai terdengar gema sehingga jarak objek yang akan dipotret dapat ditentukan oleh kamera, lalu sebuah motor pada kamera menentukan posisi lensa sehingga objek terfokus seperti yang dikehendaki. Itulah salah satu teknologi mutakhir tentang salah satu dari alat-alat optik yang akan dipelajari berikut ini.

#### **a. Mata**

Di dalam kehidupan sehari-hari sering kita temui orang memakai kacamata. Tujuan penggunaannya juga berbeda-beda. Ada yang memang bertujuan sebagai alat bantu penglihatan, tetapi ada juga yang bertujuan sebagai aksesoris atau pelengkap penampilan. Sebenarnya apa yang terjadi pada mata sehingga orang-orang memakai kacamata? Untuk mengetahuinya, pelajailah uraian berikut ini.

## 1. Mata sebagai Alat Optik

Mata merupakan alat optik yang mempunyai cara kerja seperti kamera. Mata terdiri atas kornea, pupil, iris, lensa, *aqueous humour*, *vitreous humour*, retina, dan otot siliar. Diagram susunan mata dapat dilihat pada Gambar 2.30.

- a. Kornea adalah selaput (lapisan) luar bola mata yang tidak berwarna (bening). Kornea berfungsi sebagai pelindung bagian-bagian mata yang ada di dalamnya, juga berfungsi sebagai penerima rangsangan cahaya dan meneruskannya ke bagian mata yang lebih dalam. Kornea selalu dibasahi oleh air mata yang berasal dari kelenjar air mata agar selalu tetap bersih.
- b. Pupil atau anak mata adalah celah bundar di tengah iris. Pupil merupakan tempat lewatnya cahaya yang menuju ke retina.
- c. Iris adalah lapisan didepan lensa mata yang berwarna. Warna iris menentukan warna mata seseorang. Fungsi iris untuk mengatur lebar pupil sehingga banyaknya cahaya yang masuk ke mata bisa di kendalikan. Jika cahaya redup iris akan melebar sehingga pupil membesar. Akibatnya cahaya yang masuk ke mata banyak. Jika cahaya terlalu terang, iris akan menyempit sehingga pupil akan mengecil. Akibatnya cahaya yang masuk ke mata sedikit.
- d. Lensa mata, yaitu benda bening di dalam bola mata yang berbentuk cembung. Lensa mata berada tepat di belakang iris. Fungsinya untuk memfokuskan cahaya atau bayangan benda agar tepat jatuh di retina. Jika mata melihat benda-benda yang dekat, lensa mata menjadi cembung. Sebaliknya, jika mata melihat benda-benda yang jauh, lensa mata menjadi pipih. Kemampuan lensa mata menjadi cembung dan pipih disebut daya akomodasi.
- e. *Aqueous humour* adalah cairan yang terdapat di antara kornea dan lensa mata. Sedangkan *vitreous humour* terdapat di antara lensa mata dan retina disebut juga cairan kaca. Kedua cairan berfungsi untuk memberi bentuk dan kekokohan pada mata.
- f. Retina, yaitu lapisan terdalam dari dinding bola mata. Berfungsi sebagai layar penerima cahaya atau bayangan benda. Lapisan retina yang mengandung sel-sel peka cahaya disebut bintik kuning. Sedangkan sel-sel retina yang tidak peka cahaya disebut bintik buta.



g. Otot siliar, bayangan yang jatuh di retina disebabkan adanya efek pembiasan pada pupil dan lensa mata. Karena indeks bias kornea, pupil, lensa mata, cairan *aqueous humour*, dan cairan *vitreous humour* nyaris sama besar. Sifat bayangan yang diterima retina nyata, terbalik, dan diperkecil. Agar bayangan selalu jatuh tepat di retina, panjang fokus lensa harus dapat berubah-ubah. Bagian mata yang mengatur panjang fokus (kelengkungan) lensa adalah otot siliar.

Mata mempunyai jarak penglihatan yang jelas pada daerah yang dibatasi oleh dua titik yaitu titik dekat (*punctum proximum* = *PP*) dan titik jauh (*punctum remotum* = *PR*). Titik dekat adalah titik terdekat yang masih dapat dilihat dengan jelas oleh mata yang berakomodasi maksimum. Titik dekat mata normal sekitar 25 cm. Titik jauh adalah titik terjauh yang masih dapat dilihat dengan jelas oleh mata yang tidak berakomodasi. Titik jauh mata normal terletak pada jarak yang tak terhingga ( $\infty$ ).



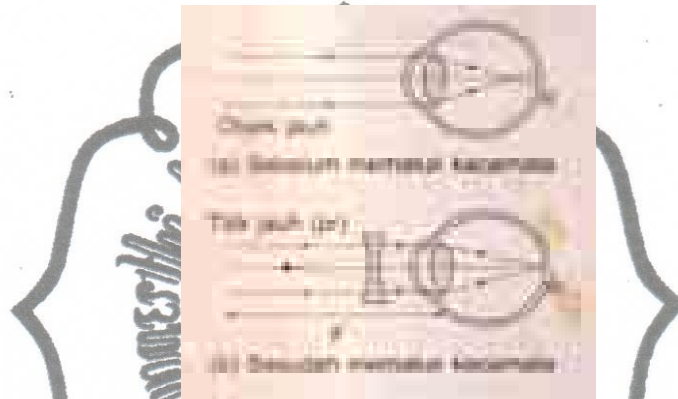
Gambar 2.30 Diagram Mata Manusia

## 2. Gangguan Penglihatan

Mata dapat melihat dengan jelas jika benda terletak dalam jangkauan penglihatan yaitu di antara titik dekat mata atau *punctum proximum* (*PP*) dan titik jauh atau *punctum remotum* (*PR*). Mata dengan batas penglihatan titik dekat (*PP*) 25 cm dan titik jauh (*PR*) tidak terhingga disebut mata normal (*emetropi*). Skema penglihatan mata normal terlihat pada Gambar 2.31. Apabila suatu mata batas penglihatannya di luar batas mata normal, dikatakan mata mengalami gangguan atau cacat mata.

a. Rabun Jauh (Miopi)

Penderita rabun jauh, titik dekatnya lebih pendek daripada titik dekat mata normal ( $s_n < 25$  cm) dan titik jauhnya lebih pendek daripada titik jauh mata normal. Akibatnya, penderita rabun jauh tidak dapat melihat dengan jelas benda-benda yang letaknya jauh. Sebab bayangan benda jatuh di depan retina seperti tampak pada Gambar.



Gambar 2.31 Skema Mata Miopi

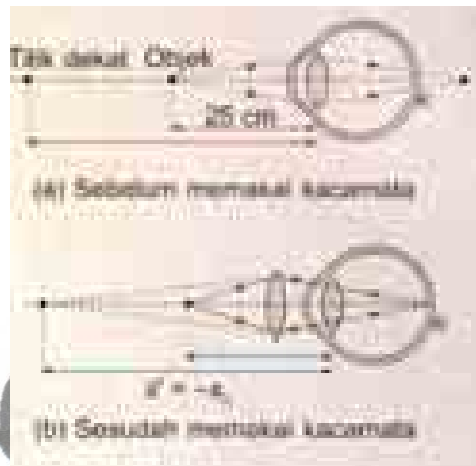
Agar dapat melihat seperti mata normal penderita rabun jauh harus dibantu dengan kacamata negatif (berlensa cekung). Seperti tampak pada Gambar 3.3b. Untuk menentukan ukuran atau kekuatan lensa yang dibutuhkan oleh penderita rabun jauh digunakan rumus sebagai berikut.

$$P = -\frac{1}{PR} \text{ Dioptri} \dots \dots \dots (2.24)$$

$PR$  = *punctum remotum* (titik jauh), satuan meter

b. Rabun Dekat (*Hipermetropi*)

Mata penderita rabun dekat mempunyai titik dekat lebih besar dan titik dekat mata normal ( $s_n > 25$  cm) dan titik jauhnya terletak jauh tak terhingga ( $\infty$ ). Penderita rabun dekat mampu melihat dengan jelas benda yang letaknya jauh, tetapi tidak mampu melihat dengan jelas benda-benda pada jarak dekat (jarak baca normal). Sebab bayangan benda yang terletak pada jarak baca (titik dekatnya) jatuh di belakang retina, seperti ditunjukkan Gambar 2.32.



Gambar 2.32 Skema Mata Hipermetropi

Agar bayangan jatuh tepat di retina, penderita rabun dekat harus dibantu dengan kacamata positif (berlensa cembung), seperti terlihat pada Gambar. Kekuatan lensa yang digunakan oleh penderita rabun dekat ditentukan dengan rumus berikut.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s'} + \frac{1}{s} \quad (2.25)$$

(karena  $s = 25$  cm dan ukuran dalam meter), maka:

$$P = \frac{100}{25} + \frac{1}{-PP} \quad (2.26)$$

$PP = punctum proximum$  (titik dekat =  $s_n$ ), satuannya meter.

#### c. Mata Tua (presbiopi)

Penderita presbiopi tidak dapat melihat benda jauh dengan jelas dan juga tidak dapat melihat dengan baik pada jarak baca normal. Hal ini karena daya akomodasi berkurang sehingga letak titik dekat dan titik jauh mata telah bergeser. Penderita presbiopi dapat dibantu dengan kacamata berlensa rangkap (bifokal).

#### d. Astigmatisma

Cacat mata astigmatisma disebabkan oleh kornea mata yang tidak berbentuk sferik, melainkan lebih melengkung pada satu bidang daripada lainnya. Akibatnya, benda titik difokuskan sebagai garis pendek. Selain itu, mata astigmatisma juga memfokuskan sinar-sinar pada bidang vertikal lebih pendek daripada sinar-sinar pada bidang horizontal. Apabila penderita astigmatisma

melihat sekumpulan garis, garis-garis vertikal akan tampak jelas sementara garis-garis horizontal akan tampak kabur. Untuk mengatasi keadaan ini, penderita astigmatisma membutuhkan kacamata berlensa silindris. Dengan menggunakan kacamata semacam ini, berkas-berkas sinar, baik yang vertikal maupun yang horizontal akan difokuskan pada satu titik di retina.

### 3. Sistem Kerja Kamera Sama dengan Mata

#### a. Perbandingan Kamera dengan Mata

Beberapa bagian penyusun bola mata mempunyai fungsi yang sama dengan kamera, yaitu lensa mata, pupil, dan retina.

##### 1) Lensa mata dengan lensa positif kamera

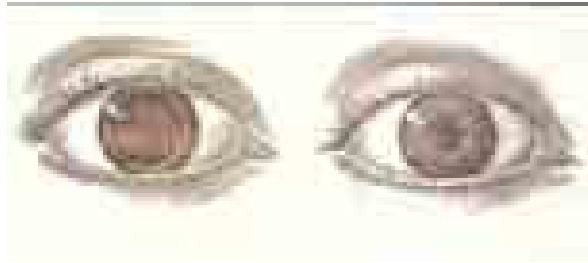
Agar cahaya atau bayangan benda yang diterima lensa mata tepat jatuh di retina, lensa mata akan mengubah kecembungannya. Sedangkan pada kamera, pengaturan kecembungan lensa positif dilakukan dengan cara menggerakkan susunan lensa positif mendekati atau menjauhi film.

##### 2) Pupil dengan diafragma

Pada tempat yang terlalu terang, otot-otot iris akan mengerut sehingga pupil mengecil. Akibatnya cahaya yang masuk ke mata tidak terlalu banyak. Sebaliknya, pada tempat yang redup, otot-otot iris akan mengendur, sehingga pupil membesar. Proses tersebut diperlihatkan oleh Gambar 3.5. Akibatnya, cahaya yang masuk ke mata menjadi banyak. Pada kamera pengaturan jumlah cahaya yang masuk dilakukan oleh diafragma dengan cara mengubah ukuran celah diafragma.

##### 3) Retina dengan film

Cahaya atau bayangan benda yang diterima lensa mata diteruskan ke retina menjadi bayangan nyata, terbalik, dan diperkecil. Sedangkan pada kamera, cahaya atau bayangan benda yang diterima oleh film bersifat nyata, terbalik, dan diperkecil. Skema pembentukan bayangan oleh lensa mata dan lensa kamera terlihat pada Gambar.

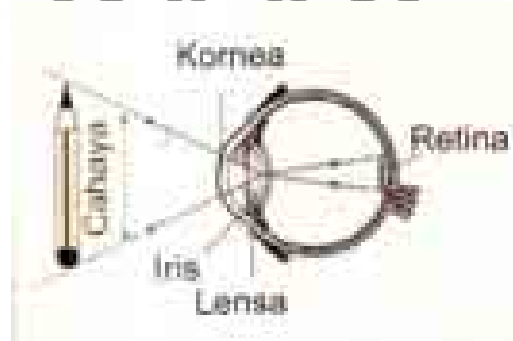


Gambar 2.33 Bentuk Pupil pada Saat Menanggapi Rangsangan Cahaya



Jalannya sinar pada kamera  
 (+) Film  
 Bayangan

Gambar 2.34 Diagram Bentuk Bayangan pada Kamera



Jalannya sinar pada mata  
 (+) Retina  
 Bayangan

Gambar 2.35 Diagram Pembentukan Bayangan pada Mata

#### b. Memfokuskan Kamera

Memfokuskan kamera bertujuan untuk mendapatkan bayangan yang jelas, sehingga gambar foto yang dihasilkan jelas dan tajam. Fokus kamera diatur dengan menggerakkan lensa atau mengubah kedudukan lensa ke benda, sesuai dengan jarak benda yang akan difoto. Pada kamera sederhana untuk mengubah jarak lensa ke benda, pemakai harus berjalan mendekati atau menjauhi benda sampai didapatkan bayangan yang jelas. Hal ini berbeda dengan lensa modern untuk mendapatkan bayangan yang jelas cukup dengan memutar cincin pengatur lensa, seperti tampak pada Gambar



Gambar 2.36 Seorang Wanita sedang Memfokuskan Lensa Kamera Agar Bayangan Tepat Jatuh pada Film dengan Cara Memutar Cincin Pengaturnya



Gambar 2.37 Bentuk Ukuran Celah Diafragma Sebuah Kamera

#### b. Lup

Tentu kalian telah mengenal lup. Dengan menggunakan lup, batang korek api dapat dinyalakan, kertas dapat dibakar, dan benda-benda kecil tampak besar. Pernahkah terbayangkan dalam pikiran kalian cara tukang arloji memperbaiki arloji yang rusak? Bagaimana mengamati onderdil-onderdil arloji yang kecil-kecil? Ia menggunakan alat bantu berupa lup.

*commit to user*



Lup merupakan alat optik yang menggunakan sebuah lensa cembung. Jika benda objek diletakkan pada jarak antara titik fokus dengan pusat kelengkungan ( $s < f$ ), akan terbentuk bayangan benda yang bersifat maya, tegak, dan lebih besar ukurannya. Lup dapat berguna untuk mengamati benda-benda kecil agar tampak besar dan jelas. Lup juga bias memperlihatkan sisik sayap kupu-kupu morfo yang memiliki tujuh daun yang terpisah. Pengamatan dengan menggunakan lup dapat dilakukan dengan mata berakomodasi dan mata tidak berakomodasi.

#### 1. Mata Berakomodasi Maksimum

Untuk mata yang menggunakan lup dengan berakomodasi maksimum, sifat bayangannya adalah maya, tegak, lebih besar, dan terletak pada titik dekat mata. Sehingga  $s' = s_n$ , dengan syarat benda yang diamati harus diletakkan pada jarak kurang dari jarak titik api lup ( $s < f$ ). Perbesaran anguler adalah perbandingan antara sudut penglihatan dengan menggunakan alat optik ( $\beta$ ) dan sudut penglihatan tanpa menggunakan alat optik ( $\alpha$ ). Perbesaran anguler pada lup dirumuskan:

$$M = \frac{\beta}{\alpha} \dots \dots \dots (2.27)$$

$\beta$  = sudut penglihatan dengan menggunakan alat optik

$\alpha$  = sudut penglihatan tanpa menggunakan alat optik

Oleh karena sudut-sudutnya kecil, dapat ditulis:

$$M = \frac{tg\beta}{tg\alpha} = \frac{\frac{h'}{s}}{\frac{h'}{s_n}} \quad \rightarrow \quad M = \frac{s_n}{s}$$

Dari persamaan lensa, diperoleh:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \dots \dots \dots (2.28)$$

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s'} \quad \rightarrow \quad \text{karena } s' = s_n$$

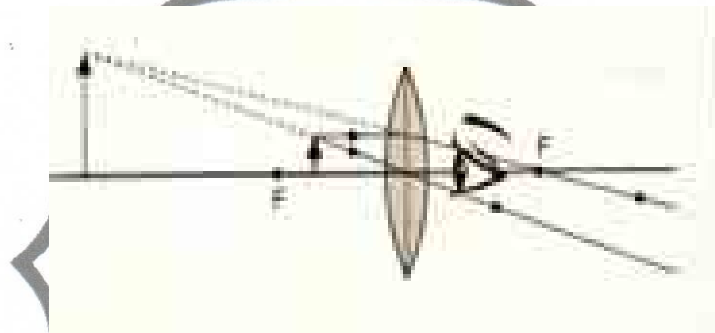
$$\frac{1}{s} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s_n} \quad \rightarrow \quad \frac{1}{s} = \frac{s_n + f}{s_n f}$$

Dari persamaan diperoleh:

$$M = \frac{s_n}{f} + 1 \dots \dots \dots (2.29)$$

Hal itu terjadi apabila bayangan yang dibentuk lup terletak pada jarak  $x$  di depan mata, maka mata berakomodasi pada jarak  $x$ . Perbesaran anguler lup untuk mata berakomodasi pada jarak  $x$  dirumuskan:

$$M = \frac{s_n}{f} + \frac{s_n}{x} \dots \dots \dots (2.30)$$



Gambar 2.38 Skema Pembentukan Bayangan pada Saat Mata Berakomodasi

## 2. Mata Tidak Berakomodasi

Untuk mata yang tidak berakomodasi, bayangan yang ditimbulkan oleh lup harus terletak di jauh tak terhingga, benda yang diamati harus diletakkan di titik fokus lup tersebut ( $s = f$ ). Perhatikan gambar. Karena sudut  $\alpha$  dan  $\beta$  kecil, maka perbesaran anguler yang terjadi adalah:

$$M = \gamma = \frac{\beta}{\alpha} \text{ (untuk sudut kecil)}$$

$$M = \frac{\text{tg} \beta}{\text{tg} \alpha} = \frac{\frac{h}{s}}{\frac{h}{s_n}} \text{ (karena } s = f \text{)}$$

Jadi, rumus perbesaran anguler lup untuk mata tidak berakomodasi ditulis dengan persamaan berikut:

$$M = \gamma = \frac{s_n}{f} \dots \dots \dots (2.31)$$

Keterangan:

$\gamma$  = perbesaran anguler

$s_n$  = titik dekat mata

$f$  = jarak fokus lensa (lup)



Gambar 2.39 Skema Pembentukan Bayangan pada Lup Dengan Mata Tidak Berakomodasi

### c. Mikroskop

#### 1. Susunan Mikroskop

Mikroskop adalah alat optik untuk mengamati benda-benda yang sangat kecil, misalnya rambut, bakteri, dan sel sehingga tampak jelas. Mikroskop sederhana, terdiri atas dua buah lensa positif (cembung). Lensa positif yang berdekatan dengan mata disebut lensa okuler. Lensa ini berfungsi sebagai lup. Lensa positif yang berdekatan dengan benda disebut lensa objektif. Jarak titik api lensa objektif lebih kecil daripada jarak titik api lensa okuler.



Gambar 2. 40 Tangkai Rambut Hasil Pengamatan dengan Mikroskop

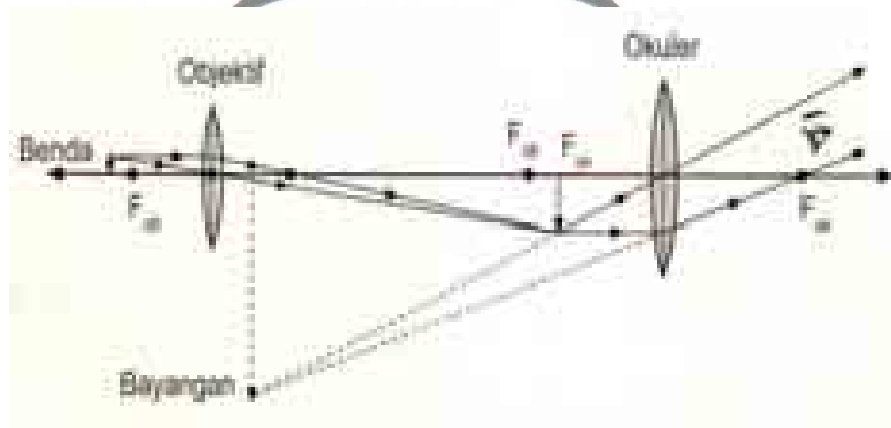


Gambar 2.41 Mikroskop Sederhana

*commit to user*

## 2. Cara Menggunakan Mikroskop

Benda yang akan diamati diletakkan di antara F dan 2F dari lensa objektif. Bayangan yang dihasilkan bersifat nyata, diperbesar, dan terbalik. Bayangan ini akan menjadi benda bagi lensa okuler. Sifat bayangan yang dihasilkan lensa okuler ini adalah maya, diperbesar, dan terbalik dari pertama. Bayangan ini merupakan bayangan akhir dari mikroskop yang kita lihat. Proses terbentuknya bayangan dan skema pembentukan tampak pada Gambar.



Gambar 2.42 Skema Pembentukan Bayangan Pada Mikroskop

## 3. Perbesaran Mikroskop

Perbesaran mikroskop adalah perbandingan sudut pandang melihat benda menggunakan mikroskop ( $\beta$ ) dengan sudut pandang melihat benda tanpa mikroskop ( $\alpha$ ) jika benda ditempatkan di titik dekatnya. Rumus perbesaran yang berlaku

$$M = \gamma = \frac{\beta}{\alpha} \dots \dots \dots (2.32)$$

Oleh karena pada mikroskop terdapat dua lensa positif, maka perbesaran mikroskop secara umum dapat dituliskan sebagai berikut.

$$m = m_{ob} \times m_{ok} \dots \dots \dots (2.33)$$

Perbesaran pada mikroskop ada dua macam.

- a. Perbesaran benda untuk mata tidak berakomodasi

Pada lensa objektif berlaku persamaan berikut.

$$\frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{f_{ob}} \quad (2.34)$$

Perbesaran bayangan pada lensa objektif

$$M_{ob} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \quad (2.35)$$

Syarat agar mata tidak berakomodasi:  $s'_{ok} = \infty$ , sehingga pada lensa okuler berlaku persamaan:

$$\frac{1}{s_{ok}} + \frac{1}{s'_{ok}} = \frac{1}{f_{ok}} \rightarrow \frac{1}{s_{ok}} = \frac{1}{f_{ok}} \rightarrow s_{ok} = f_{ok}$$

Oleh karena perbesaran pada lensa okuler sama dengan perbesaran pada lup:

$$M_{ok} = M_{lup} = \frac{s_n}{f_{ok}} \quad (2.36)$$

Sehingga perbesaran total mikroskop dapat dirumuskan:

$$M_{total} = M_{ob} \times M_{ok}$$

$$M_{tot} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \frac{s_n}{f_{ok}} \quad (2.37)$$



Gambar 2.43 Bagan Proses Terbentuknya Bayangan dengan Mata Tidak Berakomodasi

Jalannya sinar bayangan pada mikroskop dengan mata tidak berakomodasi dapat dilihat pada Gambar diatas. Panjang mikroskop ( $L$ ) dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$L = s'_{ob} + s_{ok} \quad (2.38)$$

- b. Perbesaran untuk mata berakomodasi maksimum

Pada lensa objektif berlaku persamaan berikut ini.

$$\frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{f_{ob}} \quad (2.39)$$

*commit to user*

dengan perbesaran

$$M_{ob} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \dots \dots \dots (2.40)$$

Agar mata berakomodasi maksimum, bayangan yang dihasilkan lensa okuler tepat jatuh pada jarak mata normal atau  $s'_{ok} = -s_n$

$$s_{ok} = \frac{f_{ok}s_n}{s_n + f_{ok}}$$

$$M_{ok} = \frac{s'_{ok}}{s_{ok}}$$

$$M_{ok} = \frac{s_n}{f_{ok}} + 1 = M_{lup}$$

$$M_{total} = M_{ob} \times M_{ok} = \frac{1}{f_{ob}} \left( \frac{s_n}{f_{ok}} + 1 \right) \dots \dots \dots (2.41)$$



Gambar 2.44 Skema Pembentukan Bayangan dengan Mata Berakomodasi

Jalannya sinar dapat dilihat pada Gambar diatas. Panjang mikroskop dinyatakan dengan persamaan:

$$L = s'_{ob} + s_{ok} \dots \dots \dots (2.42)$$

#### 4. Perkembangan Mikroskop

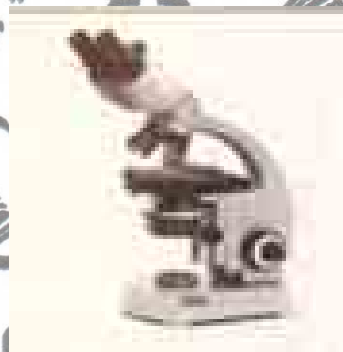
Suatu objek yang diamati di bawah mikroskop dapat diabadikan dengan kamera. Biasanya mikroskop majemuk yang mempunyai dua lensa okuler dilengkapi dengan bagian lensa untuk kamera. Teknologi hasil karya manusia setiap waktu selalu mengalami perkembangan. Mikroskop sederhana dan beberapa mikroskop optik lainnya hanya mampu memperbesar benda dari sekitar 100 sampai 1000 kali. Sedangkan



teknologi mikroskop elektron dapat menghasilkan perbesaran hingga 1.000.000 kali.



Gambar 2.45 Mikroskop dan Kamera



Gambar 2.46 Mikroskop Majemuk

Berdasarkan sistem pencahayaannya, mikroskop dibagi menjadi dua yaitu mikroskop optik dan mikroskop bukan optik.

- a. *Mikroskop optik*, yaitu mikroskop yang proses perbesaran benda menggunakan cahaya blase (cahaya -tampak). Jenis-jenis mikroskop optik antara lain mikroskop majemuk, mikroskop binokuler (dua lensa okuler), mikroskop binokuler stereoskopi yang menghasilkan gambar tiga dimensi, dan mikroskop ultraviolet.
- b. *Mikroskop bukan optik*, yaitu mikroskop yang memperbesar benda dengan bantuan radiasi panjang gelombang sinar pendek. Contohnya mikroskop sinar-X, mikroskop ion, dan mikroskop elektron. Dari ketiga jenis mikroskop bukan optik, mikroskop elektron paling banyak digunakan, seperti tampak pada Gambar 2.22. Melalui mikroskop elektron dapat dipelajari pole-pole sel hewan, tumbuhan, dan bakteri. Mikroskop elektron

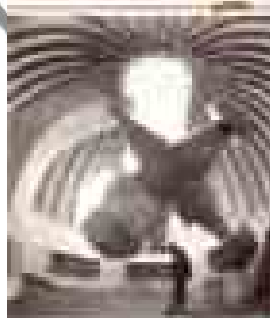
juga digunakan dalam menganalisis hasil industri dan pengontrol hasil produksi.



Gambar 2.47 Mikroskop Elektron

#### **d. Teropong/Teleskop**

Galileo merupakan orang pertama yang membuat teleskop untuk mengamati isi alam semesta. Mula-mula teleskopnya hanya mampu memperbesar 9 kali. Kemudian, diperbaiki hingga perbesarannya menjadi 33 kali. Dengan teleskop sederhana ini Galileo menemukan cincin Saturnus, empat buah bulan Yupiter, serta gunung-gunung dan kawah-kawah di bulan. Ia juga menemukan bahwa galaksi sebenarnya tersusun dari gugusan bintang yang berjuta-juta banyaknya.



Gambar 2.48 Teleskop Pemantul



Gambar 2.49 Teleskop Schmidt

*commit to user*

Bagaimana sebenarnya teleskop dibuat? Ikuti dengan saksama bahasan berikut.

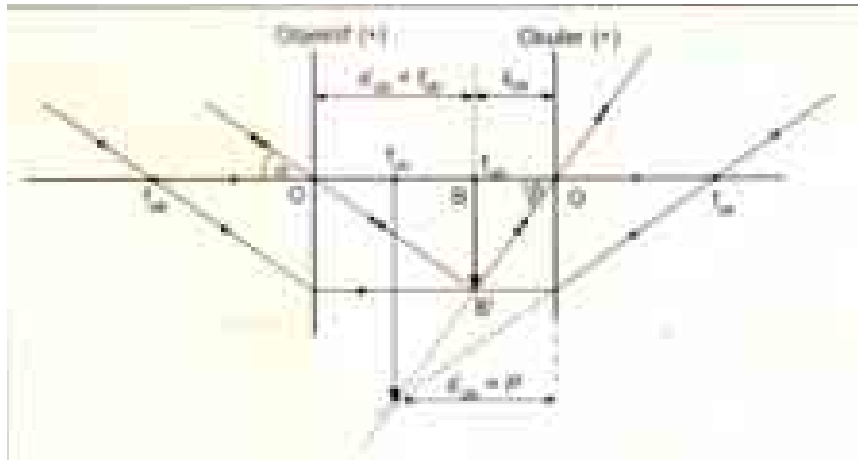
#### 1. Teropong/Teleskop Bintang

Teropong bintang digunakan untuk mengamati benda-benda langit seperti bintang, planet, dan satelit. Ada tiga macam tipe umum teropong/teleskop optik, yaitu teleskop pembias atau refraktor, teleskop pemantul atau reflektor, dan teleskop gabungan. Ciri teleskop pembias yaitu pada ujung tabungnya menggunakan lensa yang disebut lensa objektif. Contoh teleskop pembias adalah teleskop 102 cm di observatorium Yerkes, Wisconsin, Amerika Serikat. Teleskop pemantul yaitu teleskop yang bagian objektifnya menggunakan cermin cekung. Contohnya teleskop pemantul di Observatorium Hale di atas Gunung Palomer, California.

Teleskop gabungan yaitu teleskop yang menggabungkan metode pembiasan dengan pemantulan. Contohnya teleskop Schmidt. Teropong bintang tersusun dari dua buah lensa cembung, sebuah sebagai lensa objektif dan yang sebuah lagi sebagai lensa okuler. Oleh karena objek yang diamati letaknya sangat jauh, bayangan yang dibentuk lensa objektif terletak di titik fokus objektif. Bayangan ini merupakan benda bagi lensa okuler. Dalam hal ini lensa okuler berfungsi sebagai lup. Agar bayangan yang terbentuk besar dan jelas, diusahakan fokus lensa objektif lebih besar daripada fokus lensa okuler.

##### a. Penggunaan Teleskop Bintang dengan Mata Berakomodasi Maksimum

Mata akan berakomodasi jika bayangan yang dibentuk oleh lensa okuler teropong jatuh di titik dekat mata ( $s'_{ok} = s_n$ ). Perhatikan Gambar dibawah ini.



Gambar 2.50 Skema Pembentukan Bayangan pada Teropong Bintang Mata Berakomodasi

Untuk lensa objektif:

$$\frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{f_{ob}} \quad (2.43)$$

$$\frac{1}{\infty} + \frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{f_{ob}}$$

$$s'_{ob} = f_{ob} \quad (2.44)$$

Untuk lensa okuler ( $s'_{ok} = s_n$ ):

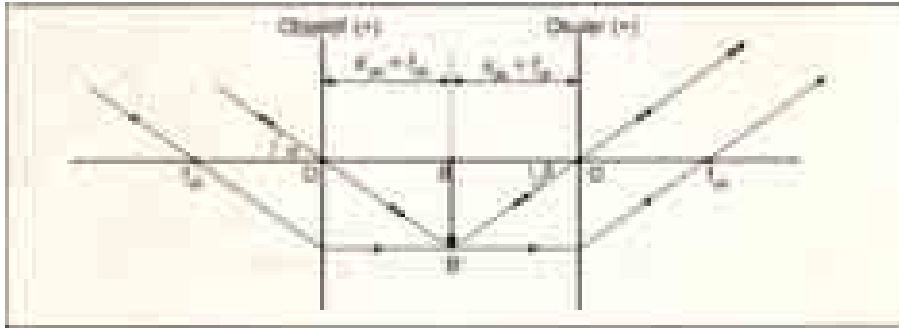
$$s_{ok} = \frac{f_{ok}s_n}{s_n + f_{ok}} \quad (2.45)$$

Perbesaran bayangannya, ditentukan dengan persamaan berikut.

$$\gamma = \frac{\tan \beta}{\tan \alpha} = \frac{\frac{BB'}{s_{ok}}}{\frac{BB'}{s'_{ob}}} = \frac{s'_{ob}}{s_{ok}} = \frac{f_{ob}}{s_{ok}} \quad (2.46)$$

b. Penggunaan Teleskop Bintang dengan Mata Tak Berakomodasi

Agar mata tidak berakomodasi, bayangan yang dibentuk oleh lensa okuler jatuh di titik jauh mata ( $s_n = \infty = s'_{ok}$ ). Perbesaran bayangannya diperoleh dengan cara sebagai berikut.



Gambar 2.51 Skema Pembentukan Bayangan pada Teropong Bintang Mata Tidak Berakomodasi

Lensa objektif:

$$s'_{ob} = f_{ob}$$

Lensa okuler:

$$s_{ok} = f_{ok}$$

Panjang teropong:

$$L = f_{ob} + f_{ok} \dots \dots \dots (2.47)$$

Perbesaran sudut angular ( $\gamma$ ) adalah perbandingan antara sudut penglihatan menggunakan teropong ( $\beta$ ) dengan sudut penglihatan tanpa menggunakan teropong ( $\alpha$ ).

$$M = \gamma = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\tan \beta}{\tan \alpha}$$

$$\gamma = \frac{\frac{BB'}{f_{ok}}}{\frac{BB'}{s'_{ob}}} = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$$

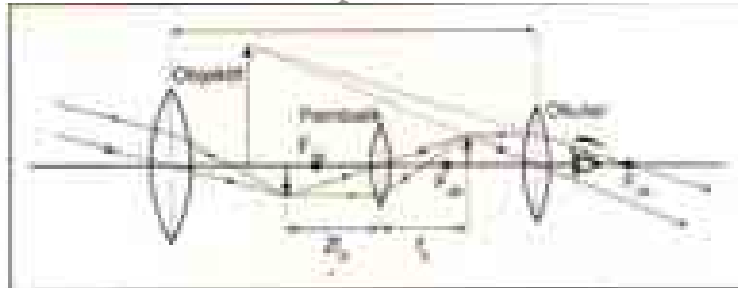
Jadi,

$$\gamma = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \dots \dots \dots (2.48)$$

## 2. Teropong Bumi

Teropong bumi terdiri atas tiga lensa cembung yaitu lensa objektif, lensa pembalik, dan lensa okuler. Bayangan yang dibentuk bersifat maya, tegak, dan lebih dekat. Lensa pembalik hanya berfungsi membalik bayangan yang dibentuk lensa objektif agar menjadi tegak.

Cara kerja teropong bumi sebagai berikut. Sinar yang mengenai lensa objektif akan dibiaskan dan menghasilkan bayangan nyata, terbalik, dan diperkecil di depan lensa okuler. Selanjutnya oleh lensa okuler bayangan ini diperbesar, sehingga bayangan akhir yang terbentuk bersifat maya, tegak, dan diperbesar. Oleh karena itu, agar bayangan itu tegak dan sama besar, bayangan harus diletakkan pada jarak  $2f$  lensa pembalik.



Gambar 2.52 Pembentukan Bayangan pada Teropong Bumi dengan Mata Berakomodasi

Teropong bumi lebih sering digunakan dengan mata berakomodasi maksimum. Perbesaran anguler untuk mata berakomodasi maksimum adalah:

$$\gamma = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad (2.49)$$

Panjang teropong:

$$L = f_{ob} + 4f_p + f_{ok} \quad (2.50)$$

Teropong bumi ada beberapa macam, antara lain teropong sandiwara, teropong prisma (binokuler), dan periskop. Teropong sandiwara terdiri atas lensa objektif positif dan sebagai okulernya lensa negatif dengan  $|f_{ob}| > |f_{ok}|$ . Teropong prisma terdiri atas dua teropong pembias yang bersebelahan untuk tiap mata. Tiap teropong tersebut dilengkapi dengan dua buah prisma siku-siku sama kaki. Fungsi prisma ini untuk membalikkan sinar/cahaya (dipantulkan sempurna) dan memperpendek teropong agar praktis. Pada teropong sandiwara berlaku rumus panjang teropong sebagai berikut.

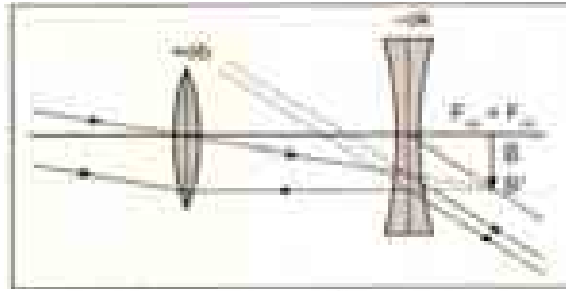
$$d = f_{ob} - f_{ok}$$

Rumus perbesaran bayangan pada teropong sandiwara sebagai berikut.

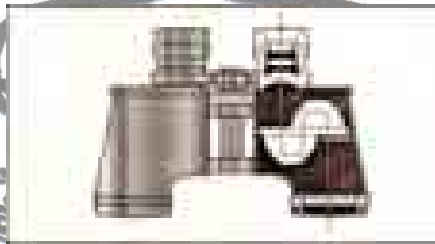
$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}, \text{ dengan } |f_{ob}| > |f_{ok}|$$

*commit to user*



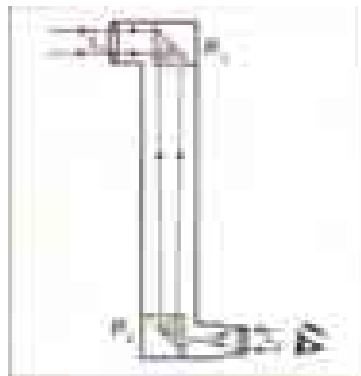


G a m b a r 2 . 5 3 Jalannya Sinar pada Teropong Sandiwara



Gambar 2.54 Teropong Prisma

Periskop adalah teropong pada kapal selam yang berguna untuk mengetahui keadaan di luar atau di permukaan laut. Periskop terdiri atas lensa cembung yang digunakan sebagai lensa objektif dan lensa okuler dan dua buah prisma siku-siku sama kaki. Sinar dari benda dibiaskan oleh lensa objektif, kemudian dipantulkan oleh prisma pertama dan kedua. Selanjutnya sinar tersebut dibiaskan oleh lensa okuler dan akhirnya sampai ke mata. Bayangan benda oleh lensa objektif jatuh tepat pada titik fokus lensa okuler. Dengan demikian, sinar yang keluar merupakan berkas sinar sejajar sehingga mata tidak perlu berakomodasi pada saat melihat.

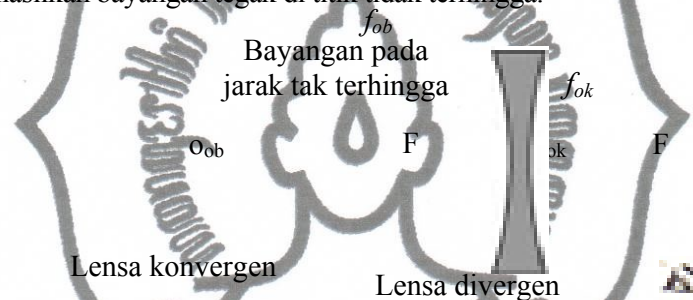


Gambar 2.55 Periskop

### 3. Teropong Panggung (teropong Galileo)

Teropong panggung terdiri atas susunan lensa cembung-cekung. Lensa cembung sebagai lensa objektif dan lensa cekung sebagai lensa okuler. Lensa cekung di sini juga berfungsi sebagai pembalik sehingga bayangan yang dihasilkan tidak terbalik.

Cara kerja teropong panggung sebagai berikut. Sinar-sinar sejajar yang mengenai lensa objektif akan dibiaskan dan membentuk bayangan di titik fokus lensa objektif atau di belakang lensa okuler. Bayangan merupakan benda maya bagi lensa okuler. Selanjutnya, sinar-sinar sejajar keluar dari lensa dan masuk ke mata dan menghasilkan bayangan tegak di titik tidak terhingga.



Gambar 2.56 Pembentukan Bayangan pada Teropong Panggung dengan Mata Tidak Berakomodasi

Gambar diatas memperlihatkan jalannya sinar pembentukan bayangan pada teropong panggung. Agar mata tidak cepat lelah, benda maya harus tepat di titik fokus okuler, sehingga perbesaran bendanya adalah:

$$\gamma = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \dots \dots \dots (2.51)$$

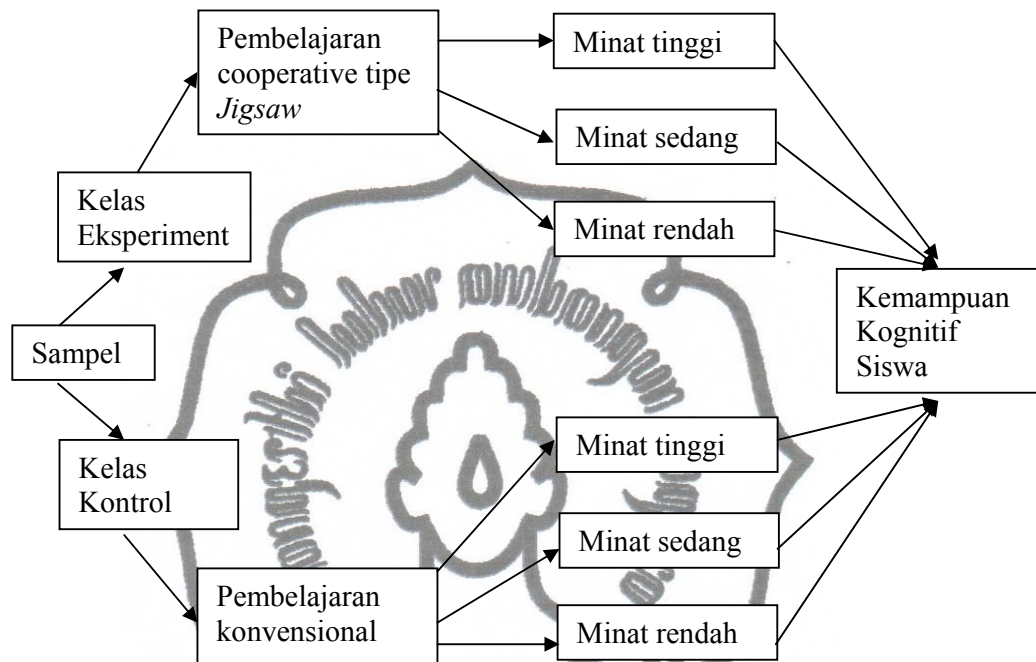
### B. Kerangka Berpikir

Berdasarkan landasan teori tersebut, salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran adalah penerapan teori belajar kognitif. Metode konvensional yang diterapkan tiap sekolah dirasa kurang memacu keaktifan dari setiap siswa dalam pelaksanaan pembelajaran yang berlangsung. Salah satu yang termasuk teori belajar kognitif adalah teori belajar konstruktivisme, dimana siswa membangun sendiri pengetahuannya. Model pembelajaran kooperatif sebagai salah satu implikasi dari teori belajar konstruktivisme menjadi suatu alternatif dalam kegiatan belajar mengajar. Dalam

pembelajaran kooperatif siswa akan lebih mudah memahami dan menemukan jawaban atas kesulitan-kesulitan yang dialami melalui diskusi mengenai suatu masalah tersebut dengan teman-teman kelompoknya. Dari diskusi yang dilakukan akan terbangun komunikasi dimana antara siswa satu dengan yang lain saling berbagi ide atau pendapat sehingga dapat melatih daya nalar, meningkatkan keterlibatan siswa untuk lebih aktif dalam kegiatan belajar serta memberi kesempatan pada siswa untuk mengungkapkan pendapatnya.

Model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* merupakan salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif. Dalam penerapan model pembelajaran dengan tipe *Jigsaw* ini semua aktivitas belajar dilakukan oleh siswa sendiri dalam kelompoknya, sedangkan guru hanya sebagai pembimbing atau fasilitator serta menjadi pengarah. Pada proses belajar seperti ini, inisiatif dan kemauan untuk aktif harus datang dari siswa sendiri. Dalam hal ini beberapa faktor ikut mempengaruhi aktivitas siswa dalam mengikuti kegiatan belajar, salah satu faktor tersebut adalah minat dimana minat yang ada pada diri siswa akan mempengaruhi hasil belajarnya. Biasanya minat siswa terhadap suatu mata pelajaran akan mempengaruhi hasil belajarnya. Minat belajar pada suatu pelajaran ini dapat dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu minat kategori tinggi, kategori sedang, dan kategori rendah. Tanpa adanya minat terhadap apa yang akan dipelajari maka siswa akan merasa bahwa belajar sebagai sesuatu yang tidak menarik dan membosankan bahkan terkadang menimbulkan tekanan tersendiri. Dalam model pembelajaran tipe *Jigsaw* ini, interdependensi atau saling ketergantungan antar anggota kelompok menjadi hal yang terpenting karena dari saling ketergantungan ini maka antar siswa satu dengan yang lain harus saling bertukar informasi untuk mencapai tujuan kelompok. Setiap siswa memiliki tanggung jawab masing-masing dalam belajar dan membelajarkan teman kelompoknya terhadap suatu materi yang dipelajari. Jadi dalam model pembelajaran tipe *Jigsaw*, keberhasilan kelompok dipengaruhi oleh peran semua anggota dalam proses belajar yang dilakukan.

Berdasarkan pemikiran di atas dapat digambarkan paradigma pemikiran yang akan dilakukan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:



Gambar 2.57 Paradigma Pemikiran

### C. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori dan kerangka berpikir serta perumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa.
2. Ada perbedaan pengaruh antara minat belajar Fisika siswa kategori tinggi, kategori sedang, dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa.

Ada interaksi antara pengaruh model pembelajaran dan minat belajar Fisika siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa.

### **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Karangpandan Tahun Ajaran 2008/2009. Tepatnya pada kelas X-6 dengan model konvensional sebagai kelas kontrol dan pada kelas X-8 dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* sebagai kelas eksperimen. Dasar penentuan lokasi ini dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Dapat dijangkau dengan mudah oleh peneliti.
- b. Memiliki sarana prasarana percobaan yang memadai.
- c. Tingkat kemampuan siswa yang heterogen.
- d. Sebagai tempat *try out* (uji coba) dilakukan di SMA Negeri 1 Karanganyar karena dianggap mempunyai tingkat yang sama sebagai alat ukur.

##### **Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2008/2009 tepatnya 15 April 2008 sampai dengan 20 Mei 2008.

##### **Metode Penelitian**

Penelitian bersifat eksperimental semu, karena pada keadaan ini peneliti tidak mungkin mengontrol semua variabel yang relevan, kecuali dari beberapa variabel-variabel tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Budiyono (1998 : 74) bahwa, “Tujuan penelitian eksperimental semu adalah untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dari eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol dan/manipulasi semua variabel yang relevan”.

Sebelum diberi perlakuan, antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terlebih dahulu diuji kemampuan awalnya dalam mata pelajaran Fisika dengan uji keseimbangan. Uji keseimbangan ini digunakan untuk mengetahui apakah kemampuan awal pada mata pelajaran Fisika dari kedua kelas akan diteliti berada dalam keadaan yang seimbang atau tidak. Data yang digunakan untuk menguji kemampuan awal ini adalah nilai raport kelas X semester I tahun ajaran 2008/2009 pada mata pelajaran Fisika. Uji kesetimbangan ini dilakukan dengan uji T.

Pelaksanaan eksperimen adalah memilih dua kelas secara acak di mana kelas eksperimen diberi perlakuan khusus yaitu pembelajaran Fisika

*commit to user*

dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, sedangkan pada kelas kontrol pada kelas kontrol pengajaran dilakukan dengan metode konvensional. Pada akhir eksperimen, hasil belajar kedua kelompok tersebut diukur dengan alat ukur yang sama yaitu soal-soal tes hasil belajar Fisika pada pokok bahasan Optika Geometri. Desain penelitian yang digunakan adalah rancangan faktorial sederhana  $2 \times 3$ . Adapun rancangan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial sebagai berikut :

Tabel 3.2. Rancangan Faktorial Sederhana  $2 \times 3$

		Minat Belajar (B)		
		Tinggi (B <sub>1</sub> )	Sedang (B <sub>2</sub> )	Rendah (B <sub>3</sub> )
Metode Pembelajaran (A)	Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> (A <sub>1</sub> )	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>
	Konvensional (A <sub>2</sub> )	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>

### Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel

#### Populasi

Menurut pendapat Suharsimi Arikunto (2002 ; 115), "Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian". Sedangkan menurut Sumanto M. A (1995 ; 39) "Populasi adalah kelompok dimana seorang peneliti akan memperoleh hasil penelitian yang disamaratakan (digeneralisasikan)". Dari kedua pendapat tersebut dapat dikatakan bahwa populasi adalah keseluruhan subjek penelitian dimana hasil penelitian yang diperoleh nantinya dapat disama ratakan (digeneralisasikan).

Adapun populasi dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Karangpandan.



### **Teknik Pengambilan Sampel Penelitian**

Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah teknik *cluster random sampling* artinya sampel diambil secara acak dengan asumsi bahwa populasi memiliki keadaan awal yang sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Suharsimi Arikunto (2002 ; 107) bahwa “Apabila subjeknya kurang dari 100 lebih baik diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi, selanjutnya jika jumlah subjeknya besar dapat diambil antara 10-15 %, atau 20-15%, atau lebih, ....”. Pengambilan sampel secara acak itu dimaksudkan agar setiap kelas pada populasi dapat terwakili.

### **Sampel**

Pada penelitian ini tidak dilakukan terhadap semua populasi tetapi hanya dilakukan pada sebagian dari populasi. Sebagian dari populasi yang diambil tersebut dinamakan sampel. Hal ini sesuai dengan pendapat Suharsimi Arikunto (2002 ; 117) yang mengemukakan bahwa “Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti”.

Sampel yang diambil harus representatif karena hasil dari penelitian ini digunakan untuk melakukan generalisasi terhadap seluruh populasi yang ada. Dari populasi yang ada diambil 2 kelas sebagai subyek penelitian secara acak dengan undian sebagai sampel. Dari dua kelas tersebut dipilih juga secara acak kelas yang menjadi kelas kontrol dan kelas yang menjadi kelas eksperimen.

### **Variabel Penelitian**

Dalam penelitian terdapat dua variabel yaitu variabel bebas berupa pendekatan keterampilan proses dengan model pembelajaran berbeda dan usaha belajar Fisika siswa, Serta variabel terikat yaitu berupa prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Optika Geometri.

#### **1. Variabel Bebas**

##### **a. Model Pembelajaran**

Pada penelitian ini akan digunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan model pembelajaran konvensional (ceramah) sebagai kontrol.

##### **b. Minat Belajar Fisika Siswa**

Meliputi aspek kesenangan kemauan kesadaran dan perhatian.

#### **2. Variabel Terikat**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil belajar kognitif Fisika siswa.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini, metode pengambilan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

*commit to user*

### **Metode Dokumentasi**

Suharsimi Arikunto (2002 ; 117) berpebdapat bahwa “ metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, legger, agenda, dan sebagainya”. Dalam penelitian ini metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data tentang kemampuan awal siswa yang diambil yang di ambil dari nilai raport kelas X semester I tahun ajaran 2007/2008. Data yang diperoleh digunakan untuk menguji keseimbangan rata-rata kemampuan awal kelompok eksperimen dan kelompok control.

### **Metode Angket**

Definisi angket dapat disamakan dengan kuesioner. Suharsimi Arikunto (2002 ; 117) mendefinisikan bahwa “ Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam artilaporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui”. Jadi angket adalah suatu daftar berisi pertanyaan tertulis, atau hal-hal tentang suatu masalah yang akan diteliti dengan tujuan untuk memperoleh informasi dari responden atau subjek penelitian.

Adapun langkah-langkah penyusunan angket adalah sebagai berikut: (a) Pembuatan kisi-kisi angket; (b) Penyusunan angket; (c) perbaikan angket; (d) Try Out angket. Dari hasil try out angket kemudian diuji validitas dan reabilitasnya.

### **Uji Validitas Instrumen**

Menggunakan kolerasi momen produk dari Karl Pearson dengan rumus:

Uji validitas angket menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar sebagai berikut :

$$r_{x,y} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N\sum x^2 - (\sum x)^2)(N\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara x dan y

x = skor dari item yang diuji

*commit to user*

$y$  = skor total

$N$  = jumlah seluruh subyek

Item angket valid bila  $r_{xy} \geq r_{\text{tabel}}$

Item angket tidak valid bila  $r_{xy} \leq r_{\text{tabel}}$

(Suharsimi Arikunto, 2001 : 72 )

Adapun prosedur pemberian skor angket, dalam hal ini adalah angket minat belajar Fisika siswa, menggunakan Skala Likert dengan 5 alternatif jawaban yaitu:

- 1) Jawaban a (item +) dan e (item -) dengan skor 4 menunjukkan minat belajar Fisika paling tinggi
- 2) Jawaban a (item +) dan e (item -) dengan skor 3 menunjukkan minat belajar Fisika tinggi
- 3) Jawaban a (item +) dan e (item -) dengan skor 2 menunjukkan minat belajar Fisika sedang
- 4) Jawaban a (item +) dan e (item -) dengan skor 1 menunjukkan minat belajar Fisika rendah
- 5) Jawaban a (item +) dan e (item -) dengan skor 0 menunjukkan minat belajar Fisika paling rendah

(Sumadi Suryabrata, 2000: 186-190)

### Uji Reliabilitas

Uji reabilitas angket menggunakan rumus Alpha sebagai berikut

$$: r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan

$r_{11}$  = reabilitas instrumen

$n$  = banyak butir pertanyaan

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians item angket

$\sigma_t^2$  = varians total

Hasil perhitungan dari uji reliabilitas diinterpretasikan sbagai berikut:

*commit to user*

Besarnya nilai r	Interpretasi
$0,800 < r_{11} \leq 1,000$	Sangat tinggi
$0,600 < r_{11} \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r_{11} \leq 0,600$	Sedang
$0,200 < r_{11} \leq 0,400$	Rendah
$0,000 < r_{11} \leq 0,200$	Sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 2001 : 109 )

### Metode Tes

Uji instrumen tes terdiri atas uji taraf kesukaran, daya pembeda, validitas dan reabilitas tes.

#### 1) Taraf kesukaran

Soal yang baik untuk alat ukur prestasi adalah soal yang mempunyai taraf kesukaran yang memadai, dalam arti soal tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah. Untuk menentukan taraf kesukaran dari tiap-tiap item soal

digunakan rumus :  $P = \frac{B}{Js}$

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal betul

Js = Jumlah seluruh siswa peserta tes

(Suharsimi Arikunto, 2001 : 208)

Menurut ketentuan indeks kesukaran sering terjadi klasifikasi sebagai berikut :

- (a) Soal sukar jika :  $0,00 < P \leq 0,30$
- (b) Soal sedang jika :  $0,30 < P \leq 0,70$
- (c) Soal mudah jika :  $0,70 < P \leq 1,00$

#### 2) Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (kemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (kemampuan rendah). Untuk menghitung daya pembeda setiap soal, dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

$J$  = jumlah peserta tes

$J_A$  = banyaknya siswa kelompok atas

$J_B$  = banyaknya siswa kelompok bawah

$B_A$  = banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar

$B_B$  = banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar

$P_A$  = proporsi siswa kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  = proporsi siswa kelompok bawah yang menjawab benar

Daya pembeda (nilai  $D$ ) diklsifikasikan sebagi berikut :

- 1) soal dengan  $0,00 < D \leq 0,30$  = jelek
- 2) soal dengan  $0,20 < D \leq 0,40$  = cukup
- 3) soal dengan  $0,40 < D \leq 0,70$  = baik
- 4) soal dengan  $0,70 < D \leq 1,00$  = baik sekali

(Suharsimi Arikunto, 2001 : 211-213)

### 3) Validitas

Sebuah tes valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Teknik yang digunakan untuk menentukan validitas item tes obyektif pilihan ganda dan esai adalah dengan menggunakan teknik korelasi point Biserial dengan rumus :

$$\gamma_{pbi} = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

$\gamma_{pbi}$  = koefisien korelasi biserial

$Mp$  = rerata skor dari subyek yang menjawab benar

$Mt$  = rerata skor total

*commit to user*

St = standar deviasi dari skor total

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = proporsi siswa yang menjawab salah ( $q = 1 - p$ )

Kriteria

$\gamma_{pbi} \geq \gamma_{tabel}$  = soal valid

$\gamma_{pbi} < \gamma_{tabel}$  = soal tidak valid (invalid)

(Suharsimi Arikunto, 2001 :79)

#### 4) Reliabilitas

Reliabilitas sering diartikan dengan keajegan suatu tes apabila diteskan kepada subyek yang sama dalam waktu yang berlainan atau kepada subyek yang tidak sama pada waktu yang sama.

Untuk menghitung reliabilitas digunakan rumus yang dikemukakan oleh Kuder dan Richardson yang dihitung dengan menggunakan rumus K-R 20, sebagai berikut :

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ \frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right]$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subyek yang menjawab item dengan salah ( $q = 1 - p$ )

$\Sigma pq$  = jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = banyaknya item

S = standar deviasi dari tes

(Suharsimi Arikunto, 2001 : 101)

Hasil perhitungan tingkat reliabilitas tersebut kemudian dikonsultasikan dengan tabel r product moment. Apabila harga  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka dapat ditarik kesimpulan bahwa instrumen reliabel.

Kriteria nilai reliabilitas :

$0,8 < r_{11} \leq 1$  = sangat tinggi

$0,6 < r_{11} \leq 0,8$  = tinggi

$0,4 < r_{11} \leq 0,6$  = cukup

*commit to user*



$0,2 < r_{11} \leq 0,4$  = rendah

$0,0 < r_{11} \leq 0,2$  = sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 2001:109)

## Teknik Analisis Data

### Uji Kesetimbangan

Uji ini dilakukan sebelum kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dikenai perlakuan dengan tujuan untuk mengetahui apakah kedua kelompok tersebut dalam keadaan seimbang atau tidak. Dengan kata lain secara statistik apakah terdapat perbedaan mean yang signifikan dari dua sampel yang independen.

Statistik uji yang digunakan adalah uji t dengan statistik uji sebagai berikut:

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

Keterangan:

$t$  = t hitung;  $t \sim t (n_1 + n_2 - 2)$

$\bar{X}_1$  = rata-rata nilai UAS kelas X semester II pada bidang Fisika kelompok eksperimen

$\bar{X}_2$  = rata-rata nilai UAS kelas X semester II pada bidang Fisika kelompok kontrol

$s_1^2$  = deviasi baku kelompok eksperimen

$s_2^2$  = deviasi baku kelompok kontrol

$n_1$  = jumlah siswa kelompok eksperimen

$n_2$  = jumlah siswa kelompok kontrol

### Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah metode liliefors. Prosedur uji normalitas dengan menggunakan metode liliefors adalah sebagai berikut :

- Penggunaan  $X_1, X_2, \dots, X_n$  dijadikan bilangan baku  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  dengan rumus :  $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$  dengan  $\bar{X}$  rerata dan SD simpangan baku.
- Data dari sampel kemudian diurutkan dari skor terendah sampai skor tertinggi.
- Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku. Kemudian dihitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$
- Menghitung perbandingan antara nomor subyek dengan subyek  $n$  yaitu

$$S(Z_i) = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n}$$

Keterangan :

$f_i$  = cacah  $Z$  dimana  $Z \leq Z_i$   
 $n$  = cacah semua observasi  $n$

- Statistik uji

$$L_{obs} = \max |F(Z_i) - S(Z_i)|$$

- Daerah kritik

$$DK = \{L \mid L_{obs} \geq L_{\alpha, n}\}$$

- Keputusan uji

Jika  $L_{obs} < L_{tabel}$  maka hipotesis  $H_0$  diterima. Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

(Budyono, 2004 :170)

### Uji Homogenitas

Uji homogenitas disini digunakan untuk menguji apakah variansi-variansi kedua distribusi sama atau tidak, maka digunakan metode Bartlett, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Membuat tabel kerja.

Sampel	$f_i$	$SS_i$	$s_i^2$	$\log s_i^2$	$\log f_i^2$

Menghitung  $c$ , dengan rumus sebagai berikut :

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left( \sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right)$$

Menghitung  $MS_{err}$  :

$$MS_{err} = \left( \frac{\sum SS_j}{f} \right)$$

Menghitung  $x^2$  :

$$x^2 = \frac{\ln 10}{C} (f \log MS_{err} - \sum f_j \log s_j^2)$$

$$s_j^2 = \frac{SS_j}{(n_j - 1)}$$

$$f_j = n_j - 1$$

$k$  = cacah sampel atau group

$f_j$  = frekuensi tiap sampel

$f$  = frekuensi total sampel

Membandingkan  $x^2$  dengan tabel.

Membuat keputusan uji.

jika  $x^2 \leq x_{\alpha; k-1}^2$  maka  $H_0$  diterima untuk  $\alpha = 0,05$  (sampel berasal dari populasi yang homogen)

jika  $x^2 > x_{\alpha; k-1}^2$  maka  $H_0$  ditolak untuk  $\alpha = 0,05$  (sampel berasal dari populasi yang tidak homogen)

(Budiyono, 200: 176)

### Pengujian Hipotesis

Uji analisis variansi dua jalan ANAVA digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan efek dua faktor A dan B serta interaksi terhadap variabel terikat.

a. Model

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \sum_{ijk}$$

Keterangan

$X_{ijk}$  = observasi pada subyek ke-k dibawah faktor A kategori ke-i faktor B kategori ke-j

$\mu$  = rerata besar

$\alpha_i$  = efek faktor A kategori i

$\beta_j$  = efek faktor B kategori j

$\alpha\beta_{ij}$  = interaksi faktor A dan B

$\sum_{ijk}$  = kesalahan eksperimental yang berdistribusi normal

$i = 1, 2, 3, \dots, p$  ;  $p$  : cacah kategori A

$j = 1, 2, 3, \dots, q$  ;  $q$  : cacah kategori B

$k = 1, 2, 3, \dots, n$  ;  $n$  : cacah kategori pengamatan setiap sel

(Budiyono, 2004 : 228)

*commit to user*

## b. Hipotesis

- $H_{01}: \alpha_i = 0$ , untuk semua  $i$  (tidak ada perbedaan pengaruh antara penggunaan metode pembelajaran tipe *Jigsaw* terhadap hasil belajar kognitif Fisika siswa)
- $H_{11}: \alpha_i \neq 0$ , untuk paling sedikit satu harga  $i$  ( Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan metode pembelajaran tipe *Jigsaw* terhadap hasil belajar kognitif Fisika siswa)
- $H_{02}: \beta_j = 0$ , untuk semua  $j$  ( tidak ada perbedaan pengaruh minat belajar siswa terhadap hasil belajar kognitif Fisika siswa)
- $H_{12}: \beta_j \neq 0$ , untuk paling sedikit satu  $j$  (ada perbedaan pengaruh minat belajar siswa terhadap hasil belajar kognitif Fisika siswa)
- $H_{03}: \alpha\beta_{ij} = 0$ , untuk semua  $ij$  (tidak ada interaksi antara penggunaan metode pembelajaran tipe *Jigsaw* dan minat belajar siswa terhadap hasil belajar kognitif Fisika siswa)
- $H_{13}: \alpha\beta_{ij} \neq 0$ , untuk paling sedikit satu  $ij$  (ada interaksi antara penggunaan metode pembelajaran tipe *Jigsaw* dan minat belajar siswa terhadap hasil belajar kognitif Fisika siswa)

## c. Komputasi

## Keterangan

- $A_1$  = pembelajaran dengan metode kooperatif tipe *Jigsaw*
- $A_2$  = pembelajaran dengan metode konvensional
- $B_1$  = minat belajar siswa tinggi
- $B_2$  = minat belajar siswa tinggi
- $B_3$  = minat belajar siswa tinggi
- $n_{ij}$  = cacah observasi pada sel  $ab_{ij}$

Tabel 3.3.Persiapan Uji ANAVA Dua Jalan

A \ B	B			
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	Total
$A_1$	$A_1B_1$	$A_1B_2$	$A_1B_3$	$A'_1$
$A_2$	$A_2B_1$	$A_2B_2$	$A_2B_3$	$A'_2$
Total	$B'_1$	$B'_2$	$B'_3$	G

d. Komponen jumlah kuadrat

$$(1) = \frac{G^2}{pq}$$

$$(2) = \sum_{i,j} SS_{ij} \text{ dengan } SS_{ij} = \sum_k X_{ijk}^2 - C \text{ dan } C = \frac{(\sum X_{ijk})^2}{n_{ijk}}$$

$$(3) = \sum_i \frac{A_i^2}{q}$$

$$(4) = \sum_i \frac{B_i^2}{p}$$

$$(5) = \sum_{ij} A' B'_{ij}^2$$

e. Jumlah kuadrat

$$JKA = \bar{nh} [(3) - (1)]$$

$$JKB = \bar{nh} [(4) - (1)]$$

$$JKAB = \bar{nh} [(5) - (4) - (3) + (1)]$$

$$JKG = \sum SS_{ij}$$

$$JKT = \bar{nh} [(5) - (1)] + \sum SS_{ij}$$

f. Derajat kebebasan

$$dkA = p - 1$$

$$dkB = q - 1$$

$$dkAB = (p - 1)(q - 1)$$

$$dkG = pq (N - 1)$$

$$dkT = Npq - 1 = N - 1$$

g. Rerata Kuadrat

$$RKA = JKA / dkA$$

$$RKB = JKB / dkB$$

$$RKAB = JKAB / dkAB$$

$$RKG = JKG / dkG$$

## h. Statistik Uji

$$F_a = RKA / RKG$$

$$F_b = RKB / RKG$$

$$F_{ab} = RKAB / RKG$$

## i. Daerah Kritik

$$DK_a = F_a \geq F_{\alpha; q-1, N-pq}$$

$$DK_b = F_b \geq F_{\alpha; q-1, N-pq}$$

$$DK_{ab} = F_{ab} \geq F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-pq}$$

## j. Keputusan uji

$$H_{01} \text{ ditolak jika } F_a \geq F_{\alpha; q-1, N-pq}$$

$$H_{02} \text{ ditolak jika } F_b \geq F_{\alpha; q-1, N-pq}$$

$$H_{03} \text{ ditolak jika } F_{ab} \geq F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-pq}$$

## k. Rangkuman ANAVA

Tabel 3.4. Rangkuman ANAVA

Sumber Variansi	Jk	Dk	Rk	F	P
Efek Utama					
Baris (A)	JKA	p-1	RKA	$F_a$	$> \alpha$ atau $< \alpha$
Kolom (B)	JKB	q-1	RKB	$F_b$	$> \alpha$ atau $< \alpha$
Interaksi (AB)	JKAB	(p-1)(q-1)	RKAB	$F_{ab}$	$> \alpha$ atau $< \alpha$
Kesalahan	JKG	N-pq	RKG	-	-
total	JkT	N-1			

Uji Lanjut ANAVA

Dalam uji pasca ANAVA atau uji lanjut ANAVA digunakan uji komparasi ganda scheffe. Uji ini untuk mengetahui perbedaan rerata setiap pasangan baris, setiap pasangan kolom dan setiap pasangan sel, langkah-langkah dalam menggunakan metode Scheffe.

- Mengidentifikasi semua pasangan komparasi rerata
- Merumuskan hipotesis yang bersesuaian dengan komparasi tersebut.

*commit to user*



- c. Mencari harga statistik uji F dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

- 1). Untuk komparasi rerata antar baris ke-i dan ke-j

$$F_{i-j} = \frac{(x_i - x_j)^2}{RKG \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

- 2). Untuk komparasi rerata antar kolom ke-i dan ke-j

$$F_{i-j} = \frac{(x_i - x_j)^2}{RKG \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

- 3). Untuk komparasi rerata antar sel ij dan sel kj

$$F_{ij-kj} = \frac{(x_{ij} - x_{kj})^2}{RKG \left( \frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{kj}} \right)}$$

- 4). Untuk komparasi rerata antar sel ij dan sel ik

$$F_{ij-ik} = \frac{(x_{ij} - x_{ik})^2}{RKG \left( \frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ik}} \right)}$$

- d. Menentukan tingkat signifikansi ( $\alpha$ )

- e. Menentukan DK dengan rumus sebagai berikut :

$$1). DK_{i-j} = \left\{ F_{i-j} \mid F_{i-j} > (p-q)F_{\alpha; p-1, N-pq} \right\}$$

$$2). DK_{i-j} = \left\{ F_{i-j} \mid F_{i-j} > (q-1)F_{\alpha; q-1, N-pq} \right\}$$

$$3). DK_{ij-kj} = \left\{ F_{ij-kj} \mid F_{ij-kj} > (pq-1)F_{\alpha; pq-1, N-pq} \right\}$$

$$4). DK_{ij-ik} = \left\{ F_{ij-ik} \mid F_{ij-ik} > (p-q)F_{\alpha; pq-1, N-pq} \right\}$$

- f. Menyusun rangkuman analisis (komparasi ganda)

- g. Menentukan keputusan uji (beda rerata) untuk setiap pasangan komparasi ganda.

(Budiyo, 2004 : 228)

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### A. Deskripsi Data

Data yang diambil dalam penelitian ini meliputi nilai raport kelas X semester 1 tahun ajaran 2008/2009 mata pelajaran Fisika, data hasil uji coba angket minat belajar Fisika, data skor minat belajar Fisika siswa, dan data hasil kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan optika geometri.

Data hasil kemampuan kognitif Fisika siswa dari setiap variabel meliputi data tentang model pembelajaran dan data tentang minat belajar Fisika siswa. Selanjutnya data-data tersebut akan digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Berikut ini adalah uraian mengenai data-data yang diperoleh dari penelitian yang telah dilaksanakan.

#### **1. Data Hasil Uji Coba Instrumen**

Sebelum dilakukann pengambilan data melalui angket ataupun tes kemampuan kognitif, terlebih dahulu dilakukan uji coba atau *try out* terhadap instrumen angket dan soal tes yang akan digunakan. Dari hasil uji coba tersebut akan diperoleh data mengenai butir-butir item angket minat belajar dan butir-butir item soal tes yang tidak memenuhi kriteria. Hasil selengkapnya dapat dilihat dalam lampiran. Dibawah ini adalah hasil uji coba angket dan soal tes kemampuan kognitif.

##### a. Hasil Uji Coba Angket Minat Belajar Fisika siswa

Dari uji coba angket minat belajar Fisika siswa, diperoleh hasil sebagai berikut:

##### 1) Uji Validitas

Berdasarkan hasil uji validitas angket minat belajar Fisika siswa, diperoleh 37 item angket yang valid dari 45 item yang diujicobakan. Ini berarti terdapat 8 soal yang tidak valid dan tidak digunakan, soal-soal tersebut antara lain nomor 1, 5, 6, 17, 35, 42, 43, dan 44 (perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran). Aspek yang diukur untuk soal-soal yang tidak

valid. Hal tersebut dapat dilihat dalam kisi-kisi angket minat belajar Fisika siswa (lampiran).

## 2) Uji Reliabilitas

Dari uji reliabilitas angket diperoleh  $r_{11} = 0,912$ . Setelah dikonsultasikan dengan  $r_{\text{tabel}}$ , angket tergolong reliabel dengan tingkat reliabilitas sangat tinggi. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

## b. Hasil Uji Coba Tes Kemampuan kognitif Fisika

Dari hasil uji coba tes kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Optika Geometri, diperoleh hasil sebagai berikut:

### 1) Uji Validitas

Dari uji validitas soal tes kemampuan kognitif fisika yang dilakukan, diperoleh 22 nomor yang valid dari total 30 soal yang diujicobakan. Berarti terdapat 8 soal yang tidak valid dan tidak digunakan yaitu soal nomor 3, 5, 8, 16, 18, 19, 24, dan 26. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.

### 2) Uji Reliabilitas

Berdasarkan uji reliabilitas pada soal tes kemampuan kognitif Fisika, diperoleh  $r_{11} = 0,833$ . Setelah dikonsultasikan dengan  $r_{\text{tabel}}$ , tes tergolong reliabel dengan tingkat reliabilitas sangat tinggi. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.

## 2. Sekor Minat Belajar Fisika Siswa

Minat belajar siswa dikelompokkan dalam tiga kategori berdasarkan rerata gabungan skor angket minat belajar Fisika siswa dan standar deviasinya. Dari hasil perhitungan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diperoleh rerata skor gabungan 96,6 dan standar deviasi 17, 5936. Penentuan kategorinya adalah siswa termasuk kelompok kategori minat belajar rendah jika skor minat belajarnya di bawah selisih skor gabungan dengan standar deviasi. Siswa termasuk kelompok kategori minat belajar sedang jika skor minat belajarnya terletak di antara atau sama dengan selisih dan jumlah rerata skor gabungan dengan standar deviasi. Dan siswa termasuk kelompok kategori minat belajar

tinggi jika skor minat belajarnya di atas jumlah rerata skor gabungan dengan standar deviasi.

Dari perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh data bahwa minat belajar Fisika siswa termasuk kategori rendah untuk skor kurang dari 79,0064; termasuk kategori sedang untuk skor kurang dari atau sama dengan 79,0064 dan lebih dari atau sama dengan 114,1936; serta termasuk kategori tinggi untuk skor lebih dari 114,1936. Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Berdasarkan data yang diperoleh tersebut, dapat dikelompokkan siswa yang termasuk dalam kelompok kategori minat belajar Fisika tinggi, sedang dan rendah baik dari kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Untuk kelompok eksperimen terdapat 6 siswa yang termasuk kategori tinggi, 30 siswa yang termasuk kategori sedang dan 4 siswa yang termasuk kategori rendah. Sedangkan untuk kelompok kontrol terdapat 4 siswa yang termasuk kategori tinggi, 30 siswa yang termasuk kategori sedang dan 6 siswa yang termasuk kategori rendah.

### **3. Data Kemampuan kognitif Kemampuan Kognitif Fisika Siswa**

Data kemampuan kognitif Fisika siswa dalam hal ini adalah Data kemampuan kognitif Fisika pada pokok bahasan Optika Geometri untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk kelas eksperimen, kemampuan kognitif siswa mempunyai rentang nilai 45,83 sampai 100; dengan rerata 80,7298 dan standar deviasi 11,5433. Sedangkan untuk kelas kontrol, kemampuan kognitif Fisika siswa mempunyai rentang nilai 58,33 sampai 91,67; dengan rerata 73,9588 dan standar deviasi 8,6868. Rangkuman deskripsi data kemampuan kognitif Fisika siswa dapat dilihat pada tabel 4.1. Sedangkan hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.1. Deskripsi Data Kemampuan kognitif Fisika Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.

Kelompok	Cacah data	Nilai terendah	Nilai tertinggi	Rerata	Standar deviasi
Eksperimen	40	45,83	100	80,73	11,54
Kontrol	40	58,33	91,67	73,96	8,69

## **B. Pengujian Persyaratan Analisis**

### **1. Pengujian Persyaratan Eksperimen**

Uji persyaratan eksperimen dalam penelitian ini menggunakan uji-t yang diambil dari nilai raport siswa kelas X semester ganjil tahun ajaran 2008/2009 bidang Fisika. Dari uji-t yang dilakukan diperoleh data, rerata = 68,150 dengan variansi 39,6179. Sedangkan untuk kelas X-6 sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa sebanyak 40 orang, diperoleh rerata 67,950 dengan variansi 36,4077

Hasil uji keseimbangan dengan uji t, diperoleh  $t_{obs} = 0,105596$  dengan  $t_{tab} = 2,00$ . Karena  $-t_{tab} < t_{obs} < t_{tab}$ , maka dapat disimpulkan bahwa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai keadaan awal yang seimbang atau tidak ada perbedaan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam bidang studi Fisika. Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

### **2. Pengujian Persyaratan Analisis**

Pada penelitian ini, pengujian persyaratan analisis menggunakan uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas untuk masing-masing sampel digunakan metode Lilliefors. Dari hasil perhitungan uji normalitas kelas eksperimen diperoleh harga statistik uji  $L_{obs} = 0,0961$ , sedangkan  $L_{tabel} = 0,1401$  sehingga  $L_{obs} < L_{tabel}$ . Dengan demikian  $H_0$  diterima yang berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Sedangkan untuk kelas kontrol, dari hasil perhitungan diperoleh harga statistik uji  $L_{obs} = 0,1245$ , sedangkan  $L_{tabel} = 0,1401$  sehingga  $L_{obs} < L_{tabel}$ . Dengan demikian  $H_0$  diterima, yang berarti sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal.

Hasil perhitungan uji normalitas pada kelas kontrol selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4. Rangkuman uji normalitas kelompok eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam tabel 4.2.



Tabel 4.2. Rangkuman Hasil Uji Normalitas

	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	40	40
L <sub>obs</sub>	0,0961	0,1245
L <sub>tabel</sub>	0,1401	0,1401

Dari uji homogenitas yang dilakukan diperoleh data  $X^2_{obs} = 0.0687317$  sedangkan  $X^2_{tab} = 0.1401$ . karena  $D_k : \{\chi^2 | \chi^2 < 3.84\}$  maka kedua sampel berasal dari sampel yang homogen.

### C. Hasil Pengujian Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah variansi dua jalan (2 x 3) dengan isi sel sama. Hasil perhitungan rerata masing-masing sel disajikan pada tabel 4.3. Sedangkan tabel 4.4 menunjukkan rangkuman analisis variansi dua jalan. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.3. Rerata Masing-Masing Sel

	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	Total	
a <sub>1</sub>	85,4167	80,5563	75,0000	240,9730	A <sub>1</sub>
a <sub>2</sub>	81,2500	74,8613	64,5850	220,6963	A <sub>2</sub>
Total	166,6667	155,4177	139,5850	461,6693	G
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>		

Tabel 4.4. Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan

Sumber	JK	dk	RK	F <sub>obs</sub>	F <sub>tab</sub>	Kep. Uji
A (Baris)	456,82579	1	456,82579	4,753	3,972	Ditolak
B (Kolom)	1234,03334	2	617,01667	6,420	3,122	Ditolak
AB (interaksi)	70,72875	2	35,36437	0,368	3,122	Diterima
Galat	7112,16913	74	96,11039	-		-
Total		79				-



## D. Hasil Pembahasan Analisis Data

### 1. Hipotesis Pertama

$H_{0A}$  : Tidak ada perbedaan pengaruh penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa.

$H_{1A}$  : Ada perbedaan pengaruh penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa.

Dari hasil perhitungan diperoleh harga statistik uji  $F_a = 4,753$ , sedangkan  $F_{tabel} = 3,972$ , sehingga, sehingga  $F_a > F_{tabel}$ . Hal ini berarti  $H_{0A}$  ditolak atau ada perbedaan pengaruh penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa. Dimana dalam penelitian diperoleh kemampuan kognitif Fisika siswa yang dikenai metode pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* lebih baik bila dibandingkan dengan kemampuan kognitif siswa yang pembelajarannya menggunakan metode konvensional pada pokok bahasan Optika Geometri.

Hal tersebut dapat disebabkan karena pembelajaran dengan metode *Jigsaw* siswa terlibat langsung secara aktif dalam proses belajar mengajar, sehingga siswa mempunyai ketertarikan tersendiri dalam mengikuti dan mempelajari materi pada pokok bahasan Optika Geometri ini. Disamping itu, kegiatan belajar dengan menggunakan metode *Jigsaw* merupakan suatu hal yang baru sehingga siswa merasa tertarik dan lebih bersemangat dalam mengikuti kegiatan belajar. Hal ini secara tidak langsung akan berpengaruh pada penerimaan siswa terhadap materi yang sedang dipelajari.

### 2. Hipotesis Kedua

$H_{0B}$  : Tidak ada perbedaan pengaruh minat belajar siswa kategori tinggi, kategori sedang, dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika.

$H_{1B}$  : Ada perbedaan pengaruh minat belajar siswa kategori tinggi, kategori sedang, dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika.

Dari hasil perhitungan diperoleh harga statistik uji  $F_b = 6,420$ , sedangkan  $F_{tabel} = 3,122$ , sehingga, sehingga  $F_b > F_{tabel}$ . Hal ini berarti  $H_{0B}$  ditolak atau ada

*commit to user*

pengaruh minat belajar siswa kategori tinggi, kategori sedang, dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa. Hal ini berarti bahwa tidak semua kategori minat belajar siswa memberikan rata-rata yang sama terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa. Dalam hal ini adalah terdapat perbedaan kemampuan kognitif yang diperoleh antara siswa yang memiliki minat belajar tinggi, sedang, dan rendah.

Namun, dari data induk didapatkan bahwa ada beberapa siswa dengan minat belajar tinggi yang mendapat kemampuan kognitif kurang maksimal atau sebaliknya, siswa yang mempunyai minat belajar rendah mendapatkan kemampuan kognitif yang cukup tinggi. Hal ini kemungkinan dapat terjadi karena adanya faktor lain di luar minat belajar siswa yang mempengaruhi kemampuan kognitif siswa. Namun demikian, secara umum dapat dilihat adanya pengaruh dari minat belajar siswa terhadap kemampuan kognitif yang dicapai.

### **3. Hipotesis Ketiga**

$H_{0A}$  : Tidak ada interaksi antara model pembelajaran dengan minat belajar siswa dalam mempengaruhi kemampuan kognitif Fisika.

$H_{1A}$  : Ada interaksi antara model pembelajaran dengan minat belajar siswa dalam mempengaruhi kemampuan kognitif Fisika.

Dari hasil perhitungan diperoleh harga statistik uji  $F_{ab} = 0,368$ , sedangkan  $F_{tabel} = 3,122$ , sehingga, sehingga  $F_{ab} < F_{tabel}$ . Hal ini berarti  $H_{0A}$  diterima. Hal ini berarti tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan minat belajar siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa.

Yang dimaksud dengan tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan minat belajar terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa dalam hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Perbedaan kemampuan kognitif antara siswa yang dikenai model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* dengan siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional adalah berlaku sama untuk setiap kategori minat. Dari tabel 4.3 dapat dilihat bahwa kemampuan kognitif Fisika siswa pada kelas eksperimen secara umum selalu lebih baik dibandingkan dengan kemampuan kognitif Fisika siswa pada kelas kontrol untuk setiap kategori minat belajar.

- b. Perbedaan kemampuan kognitif antara siswa pada setiap kategori minat juga berlaku sama untuk masing-masing model pembelajaran. Dari tabel 4.3 dapat dilihat bahwa secara umum kemampuan kognitif Fisika siswa untuk kategori minat belajar tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan kognitif Fisika siswa dengan minat belajar sedang. Demikian pula hasil minat belajar Fisika siswa untuk kategori minat belajar sedang secara umum lebih baik bila dibandingkan dengan kemampuan kognitif siswa dengan minat belajar rendah. Hal ini berlaku untuk masing-masing model pembelajaran.

### **E. Uji Lanjut Pasca ANAVA**

Dari hipotesis pertama diperoleh hasil bahwa  $H_{0A}$  ditolak, hal ini menunjukkan adanya pengaruh model pembelajaran yang digunakan yaitu model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* (baris  $A_1$ ) dengan metode pembelajaran konvensional (baris  $A_2$ ) atau dengan kata lain, terdapat perbedaan rerata antar baris. Untuk itu diperlukan uji lanjut untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh antar rerata baris dari uji ANAVA tersebut. Uji lanjut ini berupa uji komparasi ganda antar rerata baris dengan menggunakan uji Scheffe.

Dari hasil uji Scheffe yang dilakukan, diperoleh  $F_{A12} = 9,540 > F_{tabel} = 3,972$  maka  $H_0$  uji lanjut ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata yang signifikan antar baris  $A_1$  (pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw*) dengan baris  $A_2$  (pembelajaran konvensional) dalam pencapaian kemampuan kognitif Fisika siswa pada pokok bahasan Optika Geometri. Rerata kemampuan kognitif Fisika siswa pada kelas eksperimen ( $A_1$ ) = 80,7298 sedangkan untuk kelas kontrol ( $A_2$ ) = 73,9588. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* mempunyai pengaruh yang lebih baik terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa dibandingkan metode konvensional. Tabel 4.5 menunjukkan rangkuman analisis uji lanjut (Scheffe), sedangkan perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 6.

- a. Dari hipotesis kedua, diperoleh hasil bahwa  $H_{0B}$  ditolak, hal ini menunjukkan adanya pengaruh tingkat belajar siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa. Dengan kata lain, terdapat perbedaan rerata antar kolom yaitu antar

kolom  $B_1$  (minat belajar siswa tinggi), kolom  $B_2$  (minat belajar siswa sedang), dan kolom  $B_3$  (minat belajar siswa rendah). Untuk mengetahui perbedaan rerata antar kolom, dilakukan uji lanjut dengan uji Scheffe yang hasilnya adalah sebagai berikut:  $F_{B12} = 3,255 < 2F_{\text{tabel}} = 6,244$  maka  $H_0$  diterima, ini berarti tidak terdapat perbedaan kemampuan kognitif yang signifikan antara siswa yang mempunyai minat belajar tinggi dengan siswa yang mempunyai minat belajar sedang.

- b.  $F_{B13} = 11,704 > 2F_{\text{tabel}} = 6,244$  maka  $H_0$  ditolak, ini menunjukkan adanya perbedaan kemampuan kognitif yang signifikan antara siswa yang mempunyai minat belajar tinggi dengan siswa yang mempunyai minat belajar rendah.
- c.  $F_{B23} = 7,156 > 2F_{\text{tabel}} = 6,244$  maka  $H_0$  ditolak, ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan kognitif yang signifikan antara siswa yang mempunyai minat belajar sedang dengan siswa yang mempunyai minat belajar rendah.

Tabel 4.5. Rangkuman Hasil Komparasi Ganda

Sumber	$F_{\text{obs}}$	$F_{\text{tabel}}$	Keputusan
$\mu A_1$ vs $\mu A_2$	9,540	6,244	Ditolak
$\mu B_1$ vs $\mu B_2$	3,255	6,244	Diterima
$\mu B_1$ vs $\mu B_3$	11,704	6,244	Ditolak
$\mu B_2$ vs $\mu B_3$	7,156	6,244	Ditolak

## BAB V

### SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan analisis data serta mengacu pada perumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa. ( $F_{obs} > F_{tab}$  yaitu  $4,753 > 3,972$ )
2. Ada perbedaan pengaruh antara minat belajar Fisika siswa kategori tinggi, kategori sedang, dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa. ( $F_{obs} > F_{tab}$  yaitu  $6,420 > 3,122$ )
3. Tidak ada interaksi antara pengaruh penggunaan model pembelajaran dan minat belajar Fisika siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa. ( $F_{obs} < F_{tab}$  yaitu  $0,368 < 3,122$ )

#### B. Implikasi

Berdasarkan simpulan dari hasil penelitian ini, maka dapat disampaikan implikasi, baik secara teoritis maupun secara praktis, dalam rangka meningkatkan pencapaian hasil belajar Fisika.

##### 1. Implikasi Teoritis

Dari hasil penelitian, menunjukkan bahwa ada pengaruh penggunaan model pembelajaran tipe *Jigsaw* terhadap hasil belajar siswa, dimana pada siswa yang dikenakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* pencapaian hasil belajarnya lebih baik bila dibandingkan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional. Untuk itu perlu dikembangkan lagi penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dalam kegiatan belajar mengajar agar kegiatan belajar lebih variatif dan lebih menarik bagi siswa. Selain itu perlu dikembangkan pula penggunaan model pembelajaran kooperatif yang lain untuk menambah variasi dalam kegiatan belajar.



Selain model pembelajaran yang digunakan, minat belajar juga mempengaruhi hasil belajar Fisika siswa. Dalam hal ini perlu dipertimbangkan kembali dalam hal peningkatan minat belajar siswa, karena tidak menutup kemungkinan siswa yang tertarik pada suatu model pembelajaran baru akan merasa tertarik dan bertambah minatnya terhadap suatu mata pelajaran atau materi pelajaran.

## **2. Implikasi Praktis**

Dari hasil penelitian, diketahui bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* mempengaruhi hasil belajar Fisika siswa. Hal ini dapat menjadi salah satu pertimbangan bagi guru untuk menerapkan model pembelajaran tipe *Jigsaw* dalam kegiatan mengajar sehari-hari yang disesuaikan pula dengan materi pelajaran. Selain itu penggunaan model pembelajaran tipe *Jigsaw* ini dapat pula menjadi pertimbangan bagi guru dalam rangka meningkatkan hasil belajar siswa.

Tetapi dalam penenerapannya model pembelajaran tipe *Jigsaw* terdapat beberapa kekurangan. Kekurangan dari model pembelajaran ini antara lain:

- a. Pada saat menghadapi materi dengan jumlah yang sedikit penggunaan model pembelajaran tipe *Jigsaw* ini tidak terlalu efektif karena peneliti akan sukar dalam membagi sub bab materi yang akan diberikan kepada tiap-tiap kelompok.
- b. Guru dituntut untuk lebih dekat kepada siswa secara personal terhadap siswa yang bermasalah dalam belajar sehingga penggunaan model pembelajaran tipe *Jigsaw* ini dapat berjalan dengan lancar.
- c. Kecenderungan siswa ada yang pasif atau hiperaktif dalam kelompok yang dapat mengganggu proses belajar mengajar.

Berikut ini adalah salah satu cara untuk mengatasi kekurangan-kekurangan dalam model pembelajaran tipe *Jigsaw* seperti yang tertera di atas, cara penanggulangannya antara lain adalah:

- a. Menggabungkan beberapa materi yang dinilai seimbang agar dapat dibagi kepada tiap kelompok.



- b. Sebisa mungkin guru harus memahami karakter dari tiap-tiap siswa untuk menghindari hal-hal yang dapat mengganggu jalannya proses belajar mengajar.
- c. Pengajar (guru) harus lebih memperhatikan tiap siswa dan secara tegas menegur siswa yang pasif atau siswa yang hiperaktif agar pembelajaran berjalan dengan lancar guna mencapai tujuan belajar.

Dalam hal ini perlu dilakukan perbaikan-perbaikan dalam penerapan model ini, khususnya pada pembagian kelompok serta dalam pengelolaan kelas pada saat berlangsungnya kegiatan belajar mengajar. Hal ini dapat membuat proses kegiatan belajar mengajar akan berlangsung lebih kondusif.

Minat belajar siswa juga mempengaruhi hasil belajar siswa, namun hal tersebut bukan merupakan satu-satunya faktor yang mempengaruhi. Untuk meningkatkan minat belajar siswa, guru dapat menerapkan berbagai metode pembelajaran yang baru dan menarik, atau dapat pula memanfaatkan media yang ada sesuai dengan materi yang dipelajari sehingga dapat memacu siswa untuk ikut aktif terlibat dalam kegiatan belajar mengajar yang pada akhirnya membuat siswa tidak jenuh dan menjadi lebih tertarik pada apa yang sedang dipelajarinya.

### C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka terdapat beberapa hal yang perlu disampaikan, antara lain:

1. Suatu model pembelajaran belum tentu cocok untuk semua materi pelajaran. Untuk itu perlu adanya pemilihan model pembelajaran yang tepat sesuai dengan materi pelajaran atau pokok bahasan yang diajarkan.
2. Dalam penelitian, model pembelajaran tipe *jigsaw* hanya digunakan pada pokok bahasan Optika Geometri saja, oleh karena itu perlu diadakan uji coba untuk diterapkan pada pokok bahasan atau materi lain yang sesuai.
3. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* dalam penelitian ini dapat dikatakan berhasil dalam rangka meningkatkan hasil belajar siswa, untuk itu disarankan untuk mencoba menerapkan model pembelajaran baru yang lain.

Sebelum memulai kegiatan belajar mengajar hendaknya segala sesuatu yang dapat mendukung telah dipersiapkan sebaik-baiknya.

*commit to user*